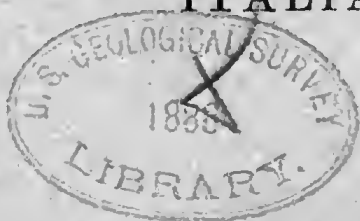
ANNO III. FASCICOLO 2.°

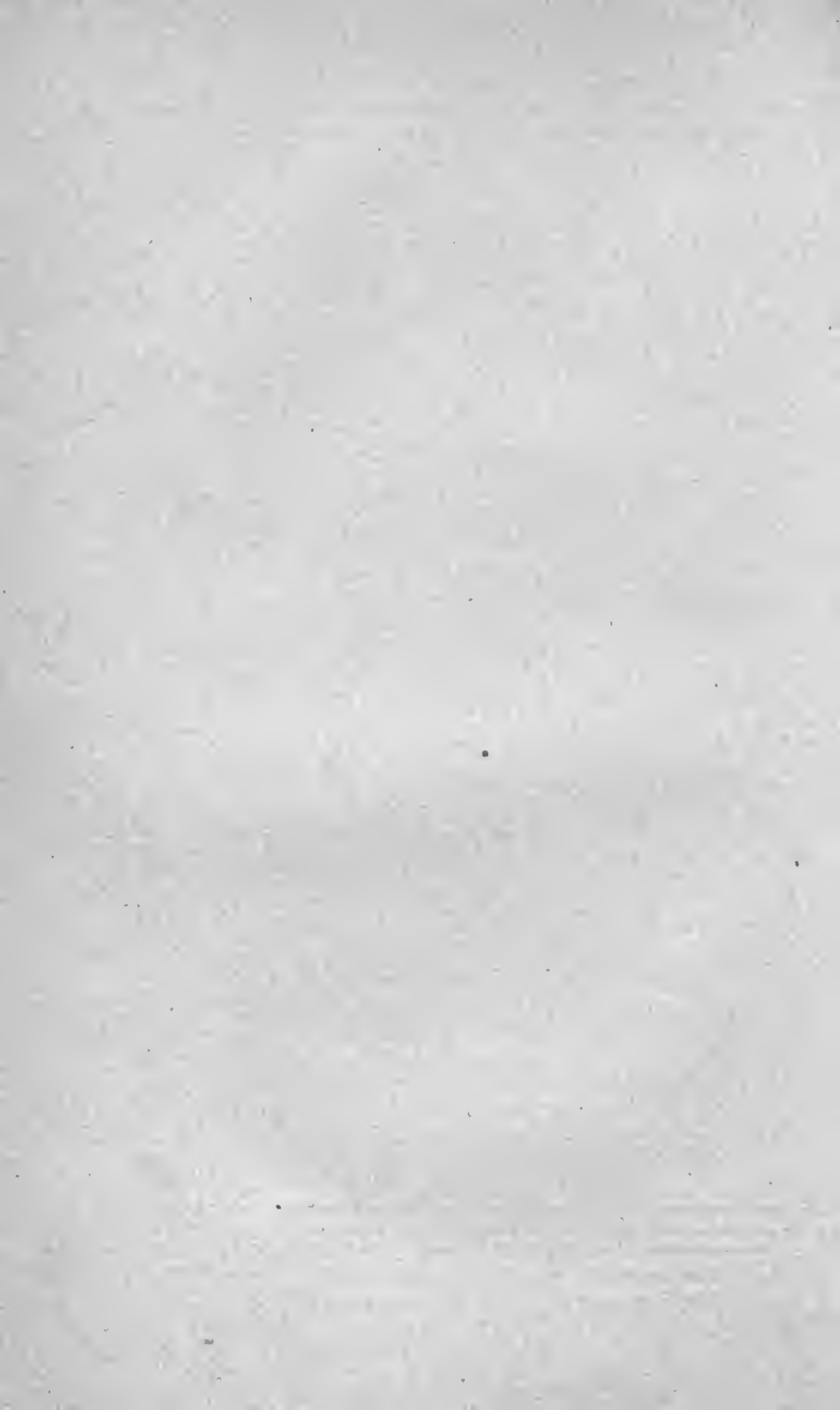
BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. III. — 1884.

ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1884

Avvertenza. — Alcune Memorie, fornite di tavole, che dovevano pubblicarsi in questo fascicolo, non vennero stampate per inserirle nel volume 1885, il quale sarà dedicato alla memoria di Q. Sella.

I FORAMINIFERI DELLA TABELLA ORYCTOGRAPHICA esistente nel r. Museo Geologico di Bologna.

Nota di CARLO FORNASINI

INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE CHE S'INCONTRANO ABBREVIATE NELLA PRESENTE NOTA.

1731. Beccari, *De bononiensi arena quadam.* Bon. Sc. Art. Inst. Ac. Comm., I.

1739. Plauco, *De conchis minus notis liber.*

1739. Spada, *Catalogus lapidum veronensium idiomorphorum qui apud J. J. Spada adservantur.*

1739. Rumphio, *Thesaurus imaginum piscium testaceorum, et cochlearum.*

1742. Gualtieri, *Index testarum conchyliorum quae adservantur in museo N. Gualtieri.*

1767. Linneo, *Systema Naturae.* Editio XII.

1791. Batsch, *Sechs Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes.*

1803. Fichtel e Moll, *Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus.*

1804. Lamarck. *Coquilles fossiles des environs de Paris.* Ann. Mus., V.

1808. De Montfort, *Conchyliologie systématique et classification méthodique des Coquilles.*

1824. Defrance, *Mollusques.* Dict. Sc. Nat., XXXII.

1826. D'Orbigny, *Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes.* Ann. Sc. Nat., VII.

1832. Boubée, *Sur deux grandes espèces de nummulites.* Bull. Soc. géol. Fr., II.

1845. Reuss, *Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation.*

1846. D'Archiac, *Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches à nummulites des environs de Bayonne.* Mém. Soc. géol. Fr., sér. 2, II.

1846. D'Orbigny, *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche).*

Tre anni or sono, in un breve cenno intorno agli oggetti esposti nella sala X del Museo Geologico di Bologna, feci menzione di una tavoletta coperta di cera, sulla quale stanno disposti in bell'ordine minuti fossili del Bolognese, portante il titolo di *Tabella Oryctografica* (¹) *Sedimenti Marini Fossilis ex Agro Bononiensi*. Tanto la *Tabella* quanto il quadro esplicativo che l'accompagna dissi essere lavoro compiuto alla metà circa del secolo passato da Ferdinando Bassi, e notai fra i detti fossili, essere bene rappresentati i foraminiferi, parecchi dei quali diligentemente sezionati (²).

La naturale curiosità di conoscere i rapporti fra le determinazioni lasciate da Bassi e quelle che degli esemplari stessi si possono dare oggidì, mi indusse a imprendere uno studio comparativo dei foraminiferi della *Tabella*; e sono convinto che non riescirà del tutto privo d'interesse per i cultori della micropaleontologia il conoscere i risultati ottenuti, tanto più che la natura delle ricerche di Bassi porta a considerare in lui il continuatore degli studi iniziati e coltivati da Beccari, da Bianchi e da Gualtieri.

Il prof. G. G. Bianconi, nel 1852, enumerando le collezioni del nuovo Museo di Storia Naturale di Bologna, del quale allora era direttore generale, scriveva: « L'illustre Ferdinando Bassi ci lasciò in minime conchiglie la *Oryctographia Sedimenti Marini Fossilis ex Agro Bononiensi*, parte di cui egli illustrò colle stampe » (³).

Lo scritto di Bassi al quale allude Bianconi è quello pubblicato nel 1757 col titolo *De quibusdam exiguis madreporis agri bononiensis* (⁴), ricordato da Brocchi nel 1814 (⁵) e citato nel 1862 da Capellini (⁶).

(¹) *Oryctographica.*

(²) Institut de géologie et de paléontologie à Bologne. Guide aux collections, par A. Portis. Bologne, 1881, pag. 45.

La tavoletta misura circa 32 centimetri di altezza e 23 di larghezza.

(³) Discorso pronunziato il 2 luglio 1852 per l'apertura del nuovo Museo di Storia Naturale di Bologna, pag. 11.

(⁴) Bononiensis Scientiarum et Artium Instituti atque Academiae Commentarii. Vol. IV. Opuscula, pag. 49.

(⁵) Conchiologia fossile subappennina. Vol. I, pag. xliv.

(⁶) Geologia e paleontologia del Bolognese. Cenno storico, pag. 17.

In essa memoria il naturalista bolognese, nel quale avevano destato grandissimo interesse le osservazioni di Bianchi e di Beccari, racconta che nel 1750 percorrendo egli l'alveo del rio Landa coll'intendimento di studiare la natura delle formazioni vicine, scorse, quale era da lui desiderato, un sedimento, abbandonato in copia dalle acque del rio sopra un dorso sinuoso dell'alveo medesimo; e raccoltone un saggio, e portatolo in città, dopo conveniente preparazione lo esaminò e lo trovò ricchissimo di fossili. E nell'anno susseguente, essendosi egli di nuovo recato al rio Landa per cercare lo strato dal quale poteva essere provenuto il sedimento dell'alveo, riescì, dopo qualche indagine, a scoprirlo; ne prese ed esaminò un saggio, che trovò, come l'altro, ricchissimo di fossili, e riconobbe essere di origine marina.

L'autore fa oggetto della memoria la illustrazione di alcuni briozoari raccolti nei due saggi di cui sopra, e ommette di trattare di tutti gli altri fossili, limitandosi a dire quanto al primo saggio: *Tacitus hic praetereo nonnullas exiles cochleas, conchasque, quae jam sunt omnibus notissimae, et innumera testaceorum fragmenta;* e quanto al secondo: *Potissimam hujus sedimenti fossilis partem constituunt testaceorum exoticorum, crustaceorumque fragmenta.*

Ma nel quadro esplicativo della *Tabella*, oltre le determinazioni dei briozoari illustrati nella memoria citata, si trovano quelle della maggior parte degli altri fossili.

Il materiale ordinato nella *Tabella* proviene, senza dubbio alcuno, da strati pliocenici, fatta eccezione per le *Orbitoides* (indicate coi numeri 25 e 103), caratteristiche di strati più antichi, per gli esemplari di *Helix* (n. 61) e per gli opercoli di *Cyclostoma* (n. 70), di provenienza recentissima [1]. Tale miscuglio induce a ritenere come molto probabile che Bassi abbia compreso fra gli esemplari della *Tabella* una parte di quelli raccolti nell'alveo del rio, le cui acque denudando strati di età diversa, possono facilmente raccogliere e trasportare, insieme ai pliocenici, fossili più antichi, nonchè resti di molluschi terrestri recenti.

[1] Fra gli esemplari di *Miliolina* indicati col numero 102 si osserva un piccolo seme.

I numerosi esemplari, disposti secondo 103 numeri, sono classificati e raggruppati nel modo seguente:

dall'	1	al	5	*Ad Ictiologiam* [1] *spectantia*
dal	6	»	13	*Ad Crustacea*
»	14	»	24	*Ad Testacea univalvia non turbinata monotalamia* [2]
»	25	»	36	*Ad Polythalamia*
»	37	»	71	*Ad Univalvia turbinata*
»	72	all'	84	*Ad Bivalvia*
dall'	85	al	92	*Ad Zoophyta*
dal	93	»	99	*Nunc describenda*
»	100	»	103	*Alias forte exponenda*

I foraminiferi appartengono a sei di tali gruppi

Ad Testacea univalvia non turbinata monothalamia.

21: — *Tubuli marini irregulariter intorti vermiculares minimi compressi volutarum comissuris* [3] *Porcellanae rimam referrentes. Gualt. Ind. Tab.* 10, *S.*

Un esemplare mal conservato di *Miliolina*, che pare provvisto di qualche grossa scanalatura longitudinale, e sarebbe quindi riferibile a una forma affine alla *M. Ferussaci* (D'Orbigny, Ann. Sc. Nat., VII, p. 301, n. 18: *Quinqueloculina*).

La figura citata è quella su cui Linneo fondò la *Serpula Seminulum* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1264, n. 791).

24: — *Porcellana toracica* [4]. *Gualt. Ind. Tab.* 14, 1.

Un esemplare di *Miliolina seminulum* (v. l'osservazione al n. 21).

La figura citata è una delle due su cui Linneo fondò la *Cypraea Annulus* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1179, n. 355).

[1] *Ichthyologiam.*
[2] *Monothalamia.*
[3] *Commissuris.*
[4] *Thoracica.*

Ad Polythalamia.

25: — *Numulariae* (¹) *minimae. Spad. Cat.* 50, *quarum prima internam hostendit* (²) *structuram.*

1. Un esemplare di *Orbitoides papyracea* (Boubée, Bull. Soc. géol. Fr., II, p. 445: *Nummulites*).

2. Un esemplare mal conservato, probabilmente di *Amphistegina hauerina* (D'Orbigny, Foram. Vienne, p. 207, t. 12, f. 3-5).

L'esemplare sezionato manca.

Spada, l. c., tratta di nove specie di *Lapis nummularius* (rocce a *Nummulites*, *Orbitoides*, ecc.) del Veronese.

26: — *Nautilus minimus serra distinctus. Gualt. Ind. Tab.* 19, *D*, *in quorum primo intima patet structura ex* 134 *Thalamis constans.*

Quattro esemplari di *Polystomella crispa* (Linneo, Syst. Nat. ed. XII, p. 1162, n. 275: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

Veramente, Gualtieri scrive: *Nautilus minimus serra dissectus, ut interni thalami cum ipso siphunculo appareant.*

La figura citata è una delle due su cui Linneo fondò la specie.

27: — *Nautilus minimus costa acutissima marginata etc. Gualt. Ind. Tab.* 19, *A*, *in quorum primo intima patet structura ex* 150 *Thalamis constans.*

Sette esemplari di *Polystomella crispa* (v. l'osservazione al n. 26), uno dei quali sezionato.

La figura citata è una delle due su cui Linneo fondò la specie.

28: — *Nautilus, qui Cochlea. Rumph. Thes. Tab.* 60, *E*, *in quorum primo intima patet structura ex* 14 *Thalamis constans.*

Quattro esemplari di *Cristellaria cultrata* (Montfort, Conch. Syst., I, p. 214, gen. 54: *Robulus*).

L'esemplare sezionato manca.

(¹) *Nummulariae.*
(²) *Ostendit.*

La figura di Rumphio citata rappresenta un'*Aturia*.

29: — *Nautilus valde depressus umbilico carens, et plerumque marginatum. Jan. Pla. de Conc. Tab.* 1, *Fig.* 4, *in quorum primo intima patet structura ex* 18 *Thalamis constans.*

Sei esemplari di *Cristellaria cassis* (Fichtel e Moll, Test. Micr., p. 95, t. 17, f. *a-l*, t. 18, f. *a-c*: *Nautilus*).

L'esemplare sezionato manca.

La figura di Planco citata è una delle due su cui Linneo fondò il *Nautilus Calcar* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1162, n. 274). Linneo riunì sotto tale denominazione diverse forme che conviene tenere distinte, e una di esse è quella rappresentata dalla figura sopra citata di Planco, il quale nella seconda edizione del suo lavoro, pubblicata nel 1760, l'associò a un'altra figura (p. 120, t. 1, f. 11); che indubbiamente rappresenta la *C. cassis*. Fichtel e Moll citano solamente quest'ultima figura.

30: — *Nautilus umbilico prominente et plerumque marginatum. Jan. Pla. de Conc. Tab.* 1, *Fig.* 3, *in quorum primo intima patet structura ex* 24 *Thalamis constans.*

1. Un esemplare di *Cristellaria cultrata* (v. l'osservazione al n. 28).

2. Quattro esemplari di *C. calcar* giovane (v. l'osserv. al n. 29: D'Orbigny, Foram. Vienne, p. 99, t. 4, f. 18-20: *Robulina*).

L'esemplare sezionato manca.

La figura di Planco citata è una delle due su cui Linneo fondò il *Nautilus Calcar*. Questa denominazione specifica ha il senso attribuitole già da D'Orbigny e da altri autori, è cioè limitata alle forme in cui la lamina carenale è fornita di aculei.

31: — *Cornu Ammonis minimum. Com. Ins. Scie. Bon. To.* 1, 66, *in quorum primo intima patet structura ex* 36 *Thalamis constans.*

1. Dodici esemplari di *Rotalia Beccarii* (Linneo, Syst. Nat., ed. XII, p. 1162, n. 276: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

2. Un esemplare di *Polystomella crispa* (v. l'osservazione al n. 26).

La citazione si riferisce al noto lavoro di Beccari *De bononiensi arena quadam*, nel quale si rende conto della scoperta, allo stato fossile, della specie che fu più tardi dedicata da Linneo al naturalista bolognese.

32: — *Orthoceras minimum Thalamis cilindricis* (') *lentissime decrescens siphonem Axi concentricum. Gvalt. Ind. Tab.* 19, *R, S.*

Due esemplari, uno dei quali assai incompleto, di *Dentalina elegans* (D'Orbigny, Foram. Vienne, p. 45, t. 1, f. 52-56). Questa denominazione comprende quelle forme di *D. communis* (D'Orbigny, Ann. Sc. Nat., VII, p. 254, n. 35) nelle quali le logge sono alquanto rigonfiate e brevi.

La figura di Gualtieri citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Siphunculus* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1164, n. 287).

33: — *Orthoceras minimum siphunculo axem transeunte lente decrescens. Gvalt. In. Tab.* 19, *N.*

Due esemplari, uno dei quali assai incompleto, di *Dentalina annulata* (Reuss, Verst. böhm. Kreidef., I, p. 27, t. 13, f. 21). Questa denominazione comprende quelle forme di *D. communis* (v. l'osservazione al n. 32) nelle quali le logge sono, tutte o per la maggior parte, cilindriche.

La figura di Gualtieri citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus obliquus* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1163, n. 281).

34: — *Orthoceras quod Cornu Ammonis erectum laevissimum siliquam Radiculae perfectissime referens. Jan. Pla. de Conc.* 14, *Tab.* 1, *Fig.* 5.

Gli esemplari mancano.

La figura citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Radicula* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1164, n. 285).

35: — *Orthoceras minimum siphunculo ad peripheriam posito. Gvalt. Ind. Tab.* 19, *P, Q.*

1. Sette esemplari di *Marginulina costata* (Batsch, Conch. Sees., p. 2, t. 1, f. 1 *a-g*: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

2. Un frammento di *Nodosaria raphanistrum* (Linneo, Syst. Nat. ed. XII, p. 1163, n. 282: *Nautilus*).

La figura di Gualtieri citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Legumen* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1164, n. 288).

36: — *Orthoceras siphunculo Axem transeunte subito decrescens. Gvalt. Ind. Tab.* 19, *L, M.*

1. Quattro esemplari di *Nodosaria raphanus* (Linneo, Syst.

(') *Cylindricis.*

Nat., ed. XII, p. 1164, n. 283: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

2. Un esemplare di *Marginulina costata* (v. l'osservazione al n. 35).

3. Un frammento di *N. raphanistrum* (v. l'osservazione al n. 35), sezionato transversalmente.

La figura citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Raphanus*.

Ad Univalvia turbinata.

62: — *Cochlea marina depressa laevis. Gvalt. Ind. Tab.* 65, *G.*

Due esemplari di *Rotalia orbicularis* (D'Orbigny, Ann. Sc. Nat. VII, p. 278, n. 1: *Gyroidina*).

La figura citata rappresenta una *Rotella*.

Ad Bivalvia.

82: — *Concula* (') *minima semen Milii perfectissime referens. Jan. Pla. de Conc.* 23, *Tab.* 3, *Fig.* 2.

Tre esemplari, uno dei quali assai incompleto, di *Biloculina ringens* (Lamarck, Ann. Mus., V, p. 351, IX, t. 17, f. 1: *Miliolites*).

A pagina 23 del suo lavoro Planco cita la figura VI della tavola II, e non già la II della tavola III, la quale stando all'autore (2ª edizione, p. 121) rappresenterebbe un *Operculum non cochleatum*.

Nunc describenda.

96: — *Nautilus minimus umbilicatus costa acutissima marginata profunde acuteque serrata.*

Tre esemplari di *Cristellaria calcar* adulta (v. l'osservazione al n. 30), uno dei quali sezionato.

97: — *Ammonia minima in Trochi formam convoluta.*

Quattro esemplari di *Pulvinulina Schreibersi* (D' Orbigny, Foram. Vienne, p. 154, t. 8, f. 4-6: *Rotalina*), uno dei quali sezionato.

(') *Conchula.*

98: — *Orthoceras rectum aeque continuatis costulis et sulcis praeditum vix lente decrescens.*

Sette esemplari di *Nodosaria raphanistrum* (v. l'osservazione al n. 35), due dei quali sezionati, l'uno longitudinalmente e l'altro transversalmente.

Alias forte exponenda.

101: — . . . .

Tre esemplari di *Frondicularia complanata* (Defrance, Dict. Sc. Nat., XXXII, p. 178; Atl., Conch., t. 14, f. 4), uno dei quali sezionato.

102: — . . . .

Sei esemplari mal conservati di *Miliolina*, fra cui si nota la *M. seminulum* (v. l'osservazione al n. 21).

103: — . . . .

Due esemplari di *Orbitoides stellata* (D'Archiac, Mém. Soc. géol. Fr., sér. 2, II, p. 199, t. 7, f. 1*a*: *Calcarina* (?)).

Si rileva da quanto sopra che delle diciannove determinazioni di foraminiferi lasciate da Bassi, dodici, cioè quelle indicate coi numeri 21, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 82, 96, 97, 98, possono essere considerate, almeno in parte, come esatte. Due di esse (nn. 97 e 98) si riferiscono a forme non illustrate da alcun autore anteriore a Bassi, la *Pulvinulina Schreibersi* e la *Nodosaria raphanistrum* [1]. Le determinazioni indicate coi numeri 24, 28, 32, 33, 35 e 62 sono errate; e di quella segnata col numero 34 non si può giudicare, mancando gli esemplari.

Si rileva inoltre che la maggior parte delle forme, cioè le *Nummulariae*, i *Nautili*, gli *Orthocerata*, i *Cornua Ammonis* e le *Ammoniae*, sono state riferite ai *Polythalamia* di Breyn; solamente, fra gli *Univalvia non turbinata* troviamo compresi i *Tubuli marini*, e fra i *Bivalvia*, le *Conchulae minimae*.

Il quadro seguente mette in chiaro i rapporti fra la nomenclatura attuale dei foraminiferi della *Tabella* e quella adoperata da alcuni autori del secolo passato, anteriori o posteriori a Bassi.

[1] Mi pare che la fig. 6 della tav. 1 di Planco non rappresenti altro che la *N. raphanus*.

NUMERI corrispondenti nella Tabella	SPECIE E VARIETÀ di foraminiferi della Tabella	DENOMINAZIONI secondo				
		Planco	Gualtieri	Bassi	Linneo	Soldani
	Miliolidae					
82.	*Biloculina ringens* (Lam.)	Conchula minima	. . . .	Conchula minima	. . . . .	Frumentaria ovula
24,102.	*Miliolina seminulum* (Linn.)	Conchula minima	Tubulus marinus	. . . . . .	Serpula seminulum	Frumentaria seminula
21.	*Miliol. (Ferussaci*, Orb. ?)	. . . . . .	. . . .	Tubuli marini	. . . . .	Frumentaria faeniculum
	Lagenidae					
36.	*Nodosaria raphanus* (Linn.)	Cornu Ammonis erectum	Orthoceras minimum	Orthoceras	Nautilus raphanus	Orthoceratia striata
35,36,98.	*Nod. raphanistrum* (Linn.)	. . . . . .	. . . .	Orthoceras rectum	Nautilus raphanistrum	Orthoceratia striata
32.	*Dentalina elegans*, Orb.	. . . . . .	. . . .	Orthoceras minimum	. . . . .	Orthoceratia crystallina
33.	*Dentalina annulata* (Reuss.)	. . . . . .	. . . .	Orthoceras minimum	. . . . .	Orthoceratia cuspis
101.	*Frondicularia complanata*, Defr.	. . . . . .	. . . .	. . . . . .	. . . . .	Nautili caudiformes
35, 36.	*Marginulina raphanus* (Linn.)	Cornu Ammonis erectum ?	. . . .	Orthoceras minimum	Nautilus raphanus ?	Orthoceratia striata
30, 96.	*Cristellaria calcar* (Linn.)	Cornu Ammonis tertium	Nautilus minimus	Nautilus minimus	Nautilus calcar	Lenticulae radiatae
28, 30.	*Cristellaria cultrata* (Montf.)	Cornu Ammonis tertium	Nautilus minimus	Nautilus	Nautilus calcar	Lenticulae marginatae
29.	*Cristellaria cassis* (F. e M.)	Cornu Ammonis quartum	. . . .	Nautilus depressus	Nautilus calcar ?	Nautili lituitati
	Rotalidae					
97.	*Pulvinulina Schreibersi* (Orb.)	. . . . . .	. . . .	Ammonia minima	. . . . .	Ammoniae trochi !
31.	*Rotalia Beccarii* (Linn.)	Cornu Ammonis vulgatissimum	Ammonia unita	Cornu Ammonis minimum	Nautilus Beccarii	Ammoniae Beccarii
62.	*Rotalia orbicularis* (Orb.)	. . . . . .	. . . .	(errata)	. . . . .	?
	Nummulinidae					
26,27,31.	*Polystomella crispa* (Linn.)	Cornu Ammonis minus vulgare	Nautilus minimus	Nautilus minimus	Nautilus crispus	Nautili striati
25.	*Amphistegina hauerina ?* Orb.	. . . . . .	. . . .	Nummulariae minimae	. . . . .	. . . .
25.	*Orbitoides papyracea* (Boub.)	. . . . . .	. . . .	Nummulariae minimae	. . . . .	. . . .
103.	*Orb. stellata* (Arch.)	. . . . . .	. . . .	. . . . . .	. . . . .	. . . .

DI ALCUNE DIVERGENZE COL DOTT. CARLO DE STEFANI SULLA GEOLOGIA DELL'UMBRIA SUPERIORE.

Nota di A. VERRI.

Il 6 aprile dell'anno corrente, nella riunione della Società geologica, il dott. Carlo De Stefani rispondeva ad alcune mie osservazioni, inserite nella Nota *Appunti sui bacini del Chiascio e del Topino*, e nella Nota *Appunti alla Memoria del De Stefani sui molluschi continentali pliocenici* [1]. Le divergenze tra le nostre opinioni sulla geologia dell'Umbria superiore, se non erro, si riassumono in tre capi: posizione stratigrafica delle ofioliti; piani delle formazioni terziarie componenti i monti dell'Umbria; sistema idrografico dell'Umbria durante il periodo pliocenico. Esporrò su ciascun capo le mie ragioni, non per vaghezza di approvazione momentanea, ma per desiderio di perfezionare lo studio del terreno nativo. Cosa può importare a me l'approvazione d'un momento, quando dovessi dubitare d'essere colto prima o poi nell'errore?

1° — Posizione stratigrafica delle ofioliti.

Il De Stefani, nel quadro comprensivo dei terreni dell'Apennino settentrionale, pone le ofioliti dell'Umbria nell'eocene superiore, e cioè sopra alle arenarie (macigno dell'Apennino), le quali riferisce all'eocene medio, ponendo nell'eocene inferiore i calcari nummulitici sottoposti alle arenarie. Per questi calcari cita nell'Umbria i luoghi di Paciano e monte Gabbione [2]. Nella pagina contenente le risposte fatte il 6 aprile [3] leggo « la sot-

[1] Bollettino della Soc. geol. Vol. II, 1883. — Atti della Soc. tosc. di scienze naturali. Processi verbali. Vol. IV, 1883-84.

[2] Atti della Soc. tosc. di scienze naturali. Memorie. Vol. V, fasc. 1°, 1881.

[3] Bollettino della Soc. geol. Vol. III, 1884.

toposizione stratigrafica alla zona serpentinosa si osserva direttamente nel monte Amiata, nei monti di Val d'Arno, Cortona, Monterale, Trasimeno, giacchè quei calcari (nummulitici) sono dei più distinti nell'interno o nella continuazione dell'anticlinale arenaceo, che separa la valle del Tevere da quella dell' Arno, a' cui lati stanno appunto le serpentine. Così è racchiusa in rocce litologicamente identiche a quelle sovrapposte alle arenarie e più antiche del miocene superiore la piccola formazione serpentinifera del bacino del Chiascio ».

Mi sorprende l'esistenza delle serpentine nei monti di Cortona, Monterale e del Trasimeno visitati più e più volte senza trovarne una sola traccia. Nella carta geologica d' Italia, pubblicata in occasione del Congresso di Bologna, si vede veramente disegnata una giacitura ofiolitica in Castiglion del Lago, ed altra lì presso sui colli pliocenici posti ad occidente del Trasimeno, ma fin qui aveva ritenuti quei segni come errori litografici. Poichè il De Stefani non solo asserisce la presenza delle serpentine, ma dice che nei monti nominati si osserva direttamente il loro sistema stratigrafico, pregherei che ne fosse indicata la posizione precisa.

Scoprii varie giaciture ofiolitiche nel sistema montuoso il quale chiude ad occidente la Valdichiana: ad Allerona, Castiglioncello del Trinoro, sopra Castelluccio. Presi appena appunto di quest'ultima giacitura: presso Castiglioncello notai al nord rocce arenacee con strati inclinati verso oriente, e raddrizzati quasi alla verticale; al sud, sottoposti alle arenarie, i soliti calcari e schisti varicolori; lì presso vidi le rocce ofiolitiche. Quel piccolo lembo di formazioni antiche, chiuse tutt' intorno dai depositi pliocenici, non mi sarebbe bastato per formarmi un'idea chiara sulla posizione stratigrafica delle ofioliti.

I monti di Allerona sono composti superiormente da calcari e schisti varicolori: nelle incisioni prodotte dalle corrosioni dei torrenti Rivarcale e Rivapuglie si vedono schisti bigi compenetrati dal manganese ed alternati con calcaree marnose ricche di piriti. In corrispondenza di questa zona, sulle ripe e sull' alveo dei torrenti si trovano scoperti molti grossi blocchi ofiolitici. Ricordando i caratteri delle rocce vedute presso le ofioliti del monte Amiata, ho creduto che i blocchi di Allerona dovessero essere

interclusi tra quegli schisti, e che ne siano stati isolati per causa della corrosione. Nella sezione dei torrenti di Allerona, e meglio ancora nelle sezioni naturali dei torrenti dei monti tra Allerona ed il Palazzone, costantemente ho veduto gli schisti compenetrati dal manganese, alternanti coi calcari marnosi con piriti, sotto alla zona dei calcari e schisti varicolori, i quali sono sottoposti ai calcari nummulitici.

Con note tali, colla osservazione che sui monti sopra Allerona manca il piano delle arenarie, o è rappresentato appena da qualche residuo leggerissimo; colla considerazione che nei sistemi di Cortona, Trasimeno, Monterale, dove le arenarie sono sviluppatissime, mai m'è capitato di trovare un cenno di ofioliti, la mia mente dovrebbe fare uno sforzo superiore alle sue forze, per immaginare le formazioni ofiolitiche di Allerona posteriori all'epoca rappresentata dalle arenarie soprastanti ai calcari nummulitici.

Trattandosi di soggetto in discussione non ho creduto sufficienti le note esposte, nè quelle prese dieci anni fa sul sistema Amiatino. Fatto un nuovo viaggio su quei luoghi, riassumo succintamente le cose osservate.

Le formazioni sulle quali appaiono le ofioliti del monte Amiata si compongono di schisti marnosi grigi, di calcari compatti marnosi grigi, di calcari granulosi ferrigni, di brecciole durissime ferrigne, di arenarie. Tali componenti si alternano, mantenendosi costante l'unità di formazione su tutto il sistema La massa è tormentata fortissimamente: oltre a questo, ora qui ora là gli schisti ed i calcari marnosi sono anneriti, arrossati, inverditi. Sovente presso ai luoghi dove la colorazione è più viva, si trovano blocchi di serpentina e di oficalce, scoperti più o meno dalla corrosione dell'involucro facilissimo a disgregarsi. Sopra la formazione descritta posano i calcari nummulitici del monte Labro. — Il profilo del poggio Zoccolino, presso ai bagni di S. Filippo, fa vedere sul centro calcari bigi eguali ai liasici del monte Cetona e del monte Malbe; sopra calcari rossi con Ammoniti, e sopra le ftaniti, come nei monti indicati. Alle ftaniti fa cappello direttamente la formazione contenente le ofioliti, e su questa, dalla parte di Campiglia d'Orcia posano i calcari nummulitici. —

Nel bacino del Chiascio le formazioni ofiolitiche sono anche

accompagnate da marne o da calcari marnosi zeppi di piriti. Ma, cosa che mi pare di non piccolo interesse, mentre le marne delle formazioni ofiolitiche di Allerona e dell'Amiata sono schistose fortissimamente, nelle marne del bacino del Chiascio non ho veduto segno di stratificazione. Le marne di Morano posano effettivamente sulle arenarie, ma queste stanno sopra calcari e breccie contenenti il *Pecten scabrellus* Lk. È mai possibile che, con queste osservazioni, mi cadesse in mente di porre le ofioliti del Chiascio, di Allerona, del monte Amiata sul medesimo orizzonte geologico? Riferii pertanto le ofioliti del Chiascio al miocene, ed alla creta quelle di Allerona e dell'Amiata.

Il De Stefani cita le formazioni serpentinose del Val d'Arno, e per queste convengo nella sua opinione. Chiusi la Nota sulla Creta e l'Eocene nel Bacino del Tevere (¹) con riserva espressa, che non intendeva porre nella Creta le serpentine della valle superiore del Tevere, perchè conosceva poco quella formazione. Ora, avendola studiata, mi risulta doversi riferire all'Eocene superiore, e questo mostrerò in altro scritto: nè potrebbero essere di altro periodo le serpentine del Valdarno superiore, perchè appartengono alla stessa unità di formazione.

2° — Piano delle formazioni terziarie componenti i monti dell'Umbria interna.

Nella Nota sui bacini del Chiascio e del Topino, per mancanza di dati sicuri sulla divisione di quella massa, la quale compone i monti dell'Umbria interna, l'abbracciai in genere col nome di oligocene: scrissi però: « Il sig. Canavari mi disse aver trovate delle nummuliti nei calcari screziati, allo sbocco della Valtopina nella Valle Umbra. Questo fatto mi fa supporre, che le masse inferiori dei calcari screziati dell'Umbria interna rappresentino stratigraficamente i banchi di calcari e brecce nummulitiche, interposti tra i calcari varicolori e le arenarie della Valdichiana ». Fino da allora pertanto intravedeva una possibile suddivisione di quella massa, la quale aveva curato di descrivere ne' suoi particolari di costruzione. Le zone superiori, come ritiene

(¹) Bollettino Vol. III, 1884.

il De Stefani, appartengono al tortoniano? Sia pure. Nell'Umbria abbiamo le formazioni, composte durante il tempo dei mari terziari antichi, solcate da incisioni larghe e profonde, e quelle incisioni sono prepliocceniche, fatto per alcune accertato dalla natura dei depositi che le hanno colmate. Questo fatto importa un periodo terrestre assai lungo, con sollevamento considerevole, interpolato tra il pliocene ed il miocene. Questo è quanto ho insistito sempre nel dire. Che il mare miocenico si sia ritirato nel periodo aquitaniano, magonziano, elveziano, tortoniano è problema per la cui soluzione so di non avere competenza, e non ho presunzione di pronunciarmi. Mi basta di concorrere a risolverlo con portare materiali di raccolte e di osservazioni eseguite coscienziosamente.

E per queste osservazioni appunto, conoscendo le differenze grandissime delle condizioni dei giacimenti fossiliferi del Casentino e dell'Umbria, esito a convincermi che il solo criterio di un qualche fossile basti a farli riferire tutti indistintamente ad uno stesso periodo.

Qui, per incidenza, domando per quale motivo il dott. De Stefani scriva in modo, da lasciar supporre che io abbia chiamati oligocenici i calcari a *Nummulites Ramondi*, *Lucasana* etc. del monte Amiata, del Cortonese, del Valdarno: soggiungendo che nella discussione non mi varrò di artifizî tali.

3° — Sistema idrografico dell'Umbria superiore nel periodo pliocenico.

Scrive il De Stefani: « Il Verri asserisce non aver trovato fossili pliocenici marini nei dintorni di Armenzano, per confermare anche in altra Nota, le sue deduzioni contrarie alla mia supposizione, che il mare, durante il pliocene, penetrasse nell'interno della vallata umbra. Indicai quei fossili come scoperti dal Bellucci, e, vedutili, li trovai certamente pliocenici. È evidente che, tra le affermazioni negative del Verri e quelle positive del Bellucci, che in più d' un luogo trovò fossili marini, era mio debito accettare queste ultime, tanto più che le trovo rispondenti alle mie osservazioni stratigrafiche ed orografiche. Per conseguenza la quistione dell' esistenza o meno dei fossili marini nei luoghi indicati, deve essere risoluta tra il prof. Bellucci ed il

sig. Verri: quanto a me posso dire solo che i fossili da me avuti sono pliocenici, e che non ho ragione di crederli provenienti da luoghi diversi da quelli indicatimi dall'amico Bellucci ».

Non vedo il motivo di quistionare con Bellucci perchè abbia mandati a classificare fossili al De Stefani: mi pare invece più utile per la scienza un' analisi degli argomenti, sui quali il De Stefani basa la supposizione della estensione del mare pliocene nella vallata umbra, ed il sistema idrografico di questo territorio in quel periodo geologico. Apro perciò quella parte della sua Memoria sui molluschi continentali pliocenici, contenuta nel vol. V, fasc. 1° degli Atti della Società toscana di scienze naturali ([1]), della quale solo per mera accidentalità conobbi l'esistenza due anni dopo la pubblicazione. Trovati dal Bellucci presso Armenzano, paesello sulla pendice orientale del Subasio, alcuni fossili, esso li inviò per lo studio al De Stefani. Questi vi notò le specie:

Arca Noae L. — *Cardita intermedia* Broc. — *Cardium aculeatum* L. — *Cardium edule* L. — *Venus Islandicoides* Lk.

Stando all' esposto della pag. 84, il De Stefani oltre alla specie citate avrebbe veduto presso il Bellucci delle *Ostreae* e qualche altra specie pliocenica proveniente da S. Elia. Non essendovi determinazione di specie nelle *Ostreae*, e non essendovi motivo, con tanta penuria di documenti in argomento di tale importanza, pel quale si taccia il nome delle altre specie, non mi si farà torto se per queste faccio le mie riserve. Poichè la poca letteratura geologica che possiedo mi fa conoscere la *V. Islandicoides* Lk. comune in piani miocenici, le specie sulle quali è basata l'ipotesi del De Stefani si riducono a quattro, rappresentate da quattro individui. Avrei potuto interpellare i miei amici paleontologi per sapere, se nessuna di queste quattro specie sia stata già trovata in piani prepliocenici, ma ho preferito ommetterlo. Per la quistione mi basta stabilire che presso Armenzano stanno solamente rocce fossilifere prepliocenìche. Per asserire con tutta certezza che una specie è esclusivamente pliocenica, e non poteva vivere assolutamente nei mari miocenici, forse la paleontologia ha detta già l' ultima parola? Non posso crederlo, ed anzi credo fermamente

([1]) Anno 1881. Le pagine citate si riferiscono sempre al volume degli Atti.

che le osservazioni paleontologiche e stratigrafiche abbiano bisogno di procedere sempre strettamente collegate. Cosa chiedeva io nella Nota delli 11 novembre 1883? che fossero esposte le circostanze concomitanti il ritrovamento dei fossili marini pliocenici nell'interno dell'Umbria, ed il loro luogo preciso. Per qual motivo la risposta del sig. De Stefani non dà tale soddisfazione, per la quale sia possibile il controllo delle osservazioni? Appunto per agevolare questo controllo, essendo tante le cause di errore nelle ricerche anche le più diligenti, io curo di segnare i luoghi precisi con tutte quelle indicazioni che permettano facile riscontro, e dono ai Musei, dove sono state studiate, le raccolte fatte. Procedendo così per mia parte, mi sembra di aver ragione di mantenere le mie riserve (dico riserve e non negazioni, come insiste a voler far apparire il De Stefani), e ad avvertire di tale cosa i cultori delle scienze geologiche.

E credo di avere tanta maggior ragione quando a pag. 83 leggo: « Gli *strati marini* si estendono certamente nella parte superiore della valle del Nestore fino alle Tavernelle.... Un'altra comunicazione dovea certamente esistere lungo la valle del Frosinone, tributario del Nestore e quindi del Tevere, il quale torrente nasce nei *terreni pliocenici marini* di Frattaguida, che raggiungono una grande elevazione e che sono estesamente connessi con quelli pure marini di Ficulle e di Orvieto ». Anche qui per quale motivo si parla di terreni marini nella valle del Nestore ed a Frattaguida senza citare nè i nomi delle specie raccolte, nè chi ha studiato quei terreni? Appresso riassumerò le osservazioni che vi feci io, delle quali riferii a suo tempo (¹).

Il De Stefani scrive che l'esistenza dei fossili marini pliocenici nell'interno dell'Umbria risponde alle sue osservazioni

(¹) Dubitando per le circostanze sanitarie dello Stato di potermi allontanare dalla residenza, scrissi quanto è esposto. Migliorate quelle condizioni, prima di restituire le bozze, chiesi al Bellucci il luogo dove aveva raccolto i fossili di Armenzano. Colla indicazione avuta, andai sul torrente detto di s. Pietro, e visitai minutamente le pendici di destra e sinistra del luogo dove il torrente taglia il monte della Serra. Ecco quanto vidi: sotto la zona delle arenarie sta un banco potentissimo del solito calcare conchiglifero dell'Umbria interna, formato da grossi strati alternati con schisti marnosi, e con schisti arenacei. Sia per disgregazione della roccia, sia per cementazione mancata, in qualche

stratigrafiche ed orografiche. A pag. 82 del volume citato accenna a facile comunicazione tra il lago umbro ed il mare plioceno dalla parte dei colli della Magione; nella pagina seguente indica altro emissario lungo la valle del Frosinone, o scrive, che può darsi che convenga tener conto di qualche altra via di comunicazione del lago umbro col mare tra Todi e Baschi, lungo il corso odierno del Tevere e forse altrove. Contro la mia ipotesi che il fiume raccoglitore delle acque dell'Umbria superiore, nel periodo pliocenico, avesse l'ultimo tronco nella valle del Nestore e foce sul territorio di Città della Pieve, e che la formazione di questo altipiano rappresenti la deltazione di quel fiume, scrive a pag. 95: « Da quel che ho detto appare che le acque ancorchè riunite in un fiumiciattolo abbastanza ragguardevole non potevano portare ghiaje e materiali grossolani, nè ordinare un delta nel vero e proprio significato della parola. Sarebbe più esatto dire che un fiume non vi esisteva, ma che il lago comunicava direttamente col mare, tanto che talora le acque salse occupavano direttamente tutta la vallata interna dell'Umbria. Del resto l'acqua che esce da un lago, specialmente se questo è profondo e ragguardevole come era il lago umbro, esce purissima e libera di materiali, giacchè questi li ha depositati per via nei placidi fondi lacustri, come si può verificare per tutti i fiumi maggiori all'uscita dei grandi laghi alpini, come pel Ticino, per l'Adda, pel Mincio, pel Reno, pel Rodano, per l'Aar ecc. Tant'è vero ciò che io dico, che a monte di quella foce dell'antico lago umbro, intorno alle Tavernelle, come lo ha riconosciuto lo stesso Verri, si trovano sabbie e argille, non già quelle ghiaje che abbondano verso Città della Pieve, e che pur si dovrebbero trovare colà a mezza via se fossero derivate dall'interno dell'Umbria ».

Tutte le formazioni plioceniche comprese nelle vallate umbre si compongono di marne, sabbie e letti di ghiaje e ciottoli. Il De Stefani opina che questo materiale detritico sia stato depositato

luogo si trovano nuclei di un sabbione calcareo fossilifero *evidentissimamente compresi tra gli strati della formazione generale*. Essendo i campi arati di fresco, non potei raccoglierci fossili, come facilmente deve avvenire dopo il dilavamento delle acque: però sulla balza d'una strada raccolsi nel sabbione un cono ed altri frammenti indeterminabili.

nel fondo di un gran lago occupante quelle vallate. Dei fossili provenienti dal pliocene umbro, da lui illustrati, sono terrestri le specie *Helix*, *Hyalinia*, *Cyclostoma*, *Carychium*, *Glandina*, *Clausilia;* sono acquatiche le specie *Unio*, *Melanopsis*, *Pisidium*, *Neritina*, *Valvata*, *Emmericia*, *Neumayria*, *Belgrandia*. Queste, egli scrive, si può affermare essere vissute in paludi o dentro grandi specchi d'acqua non molto correnti (pag. 97-98). Non mi pare pertanto, che la paleontologia dia prove certissime per asserire il gran lago umbro, supposto dal De Stefani. La carta geologica dell' Umbria superiore, da me rilevata, mi mostra i depositi pliocenici distesi in lunghe zone, corrispondentemente alle vallate del territorio. Che in vallate in formazione, lunghe 50 e 70 chilometri, larghe 12 a 15 chilometri, abbiano dovuto essere paludi ed anche laghi parziali, non può fare meraviglia a chi è noto il processo di colmata naturale delle valli: è quindi logica la presenza di fossili acquatici. Se anche mancassero i fossili, basterebbero i bacini liguitici per dimostrare l'esistenza di quegli specchi d'acqua.

L'esame della catena che chiude ad occidente l'Umbria superiore, e separa le formazioni vallive plioceniche dell' interno dalle formazioni marine plioceniche esterne, mi ha fatto conoscere le circostanze seguenti nelle valli che la tagliano. L' insellatura della gola del Tevere tra Todi e Baschi è elevata sul livello del mare circa 376 metri; il taglio è largo quanto basta pel corso del fiume, le ripe sono ertissime; poco sotto al ciglio, è rimasta aderente sulle ripe una formazione di travertino, la quale segna la soglia del taglio in un periodo quaternario molto avanzato, ossia dopo un sollevamento considerevole del territorio [1]: fuori della gola si hanno banchi copiosissimi di *Cladocora caespitosa* D'Orb. con ricchezza di molluschi della zona coralligena. Nella gola del torrente Frosinone abbiamo una stretta capace di dare passo al solo torrente, e la soglia rocciosa sta alla quota di 324 metri. Nei terreni detritici componenti la valle di Frattagnida, dove ha origine il Frosinone, *i quali il De Stefani classifica come ma-*

[1] Vedansi le conclusioni tratte dalla posizione delle rocce calcaree quaternarie in relazione al sollevamento postpliocenico nella Memoria sulle conche di Terni e di Rieti.

rini, non ho potuto raccogliere mai un frammento solo di fossile marino; invece vi ho trovate reliquie abbondanti di

Bos sp. — *Cervus* sp. — *Canis* sp. — *Equus Stenonis* Cocchi — *Machaerodus Megantereon* Brav.

Nel punto più basso del sistema dei colli della Magione, ho notate le rocce antiche alla quota di 284 metri; più elevate sono le quote delle altre insellature della catena tra la Magione e Paciano (¹).

Nella valle del Nestore, dai terreni marini di Città della Pieve alle formazioni plioceniche dell'interno dell' Umbria, mai appare la soglia rocciosa antica, neanche nei punti dove la valle maggiormente si restringe. Così in corrispondenza delle Tavernelle, dove per breve tratto a destra e sinistra manca il pliocene sulle pendici, abbiamo una pianura larga circa 800 metri composta di materiale detritico, senza indizio di affioramento delle rocce che compongono i poggi laterali; davanti Castiglione della Valle, sta una pianura larga 350 metri, composta del materiale stesso detritico, all'altitudine di circa 239 metri sul livello del mare. Si avverta che il Nestore è un fiume torrenziale, e quindi ha potenza grande di corrosione; che a Castiglion della Valle ci troviamo a 281 metri sotto il livello del pliocene di Città della Pieve, e che ci troviamo più bassi delle contigue formazioni di pliocene vallivo dell'interno dell'Umbria. Sull'altipiano di Città della Pieve, dalla parte della valle del Nestore, ho trovati gli ultimi fossili marini nel luogo detto le *Selve* a distanza di 10 chilometri dalle Tavernelle; dopo quel luogo ho vedute seguitare dentro la valle le formazioni detritiche, ma senza fossili marini. In quei depositi trovai solamente dopo le Tavernelle reliquie dell'*Hippopotamus Major* Cuv. e di una varietà dell'*Elephas primigenius* Blum, donate al Museo geologico di Bologna. Avverto che non cito questi fossili per dimostrare che le formazioni, sulle quali li ho trovati, sono plioceniche, ma per dire solamente quali tracce di vita ho trovate nel complesso delle formazioni detritiche della

(¹) Poichè non credo possibile spiegare il Trasimeno senza una depressione avvenuta nelle masse, durante o dopo il sollevamento postpliocenico, la gola della Magione diminuisce anche più d'importanza nell'apprezzamento del sistema orografico pliocenico.

valle del Nestore, metà delle quali il De Stefani dice composte di *strati marini*.

Dalle cose esposte mi veniva naturale la deduzione della esistenza di una vallata prepliocenica larga e profonda, la quale poneva in comunicazione l'Umbria superiore colla prossima Valdichiana. Stabilito, mi pare su dati certi, questo fatto, come potrei supporre che il mare, nella oscillazione discendente, potesse giungere sino alla catena occidentale, e che contemporaneamente nelle vallate dell'Umbria si costituisse un lago profondo, la cui estenzione non si potrebbe valutare a meno di 2000 chilometri quadrati, e che su quel lago il mare potesse fare irruzioni temporanee, come vuol mostrare il De Stefani? Anzi tutto, come si possono concepire in un lago profondo irruzioni temporanee di acqua salsa, per le quali specie della zona coralligena, sviluppate perfettamente, sieno andate a stabilirsi fino ai piedi dell'Apennino, a 55 chilometri dalla spiaggia marina accertata, eppoi il ristabilimento della divisione tra le acque salse e le dolci? Anche ammessa la possibilità di tal fatto, per lo meno nelle masse plioceniche dell'Umbria dovrebbero aversi i testimoni del periodo non breve di transizione, tra l'invasione marina ed il ristabilimento del sistema lacustre. Delle specie acquatiche illustrate dal De Stefani come provenienti dall'Umbria superiore, a pag. 99 leggo che solamente la *Melanopsis flammulata* si trova convivente con specie salmastre, ma che questo mollusco viveva anche senza tale compagnia insieme alle specie di acqua dolce. La *Melanopsis flammulata* dell'Umbria superiore gli è venuta da Castel Ritaldi (valle umbra), ed a pag. 81 egli scrive: « Insieme coi molluschi è stato trovato un osso di batracide: dal complesso è manifesto che quelle specie [1] vivevano in un fondo palustre ».

Oggi, dopo il ritrovamento dei fossili pliocenici nell'altipiano di Gubbio [2], il De Stefani potrà obbiettare la presenza colà della *Dreissena plebeia* Dubois, la quale egli dice essere vissuta in compagnia di specie salmastre. Veramente io ho tro-

[1] Le altre specie trovate colla *Melanopsis flammulata* De Stef. sono: *Valvata piscinalis* Müll., *Melanopsis Esperi* Férus., *Emmericia Umbra* DeStef., *Neumayria labiata* Neumayr, *Belgrandia prototypica* Brusina.

[2] Bollettino Anno II Fasc. 2.

vata a Valiano in Valdichiana la *Dreissena plebeia* con *Bitinie* ed *Unio*; e nel luogo delle Coste ho notato che marne con *Dreissena* sono vicine, ma del tutto distinte da marne con *Cardium edule L*: però nelle due località citate, il mare era sicuramente prossimo al luogo dove viveva quella specie. Il De Stefani a pag. 99 scrive « È ben noto che le *Dreissenae* vivono anche oggi oltrechè nelle acque dolci, anche nei fossi salmastri vicini al littorale ». Ora la *Dreissena* delle ligniti di Gubbio è contenuta nello strato medesimo che ha la *Valvata piscinalis* Mül., specie che il De Stefani segna anche negli strati lacustri di Val di Sieve, e lo *Sphaerium priscum* Eich. specie che il De Stefani segna solamente negli strati lacustri del Val d'Arno, e la quale, a pag. 98, scrive vivere nei fanghi o sulle rive dei ruscelletti con non molta acqua. Mi sembra pertanto che il ritrovamento della *Dreissena* nell'altipiano di Gubbio, anzichè dimostrare la presenza di acque salmastre, mancando per questa conclusione documenti di osservazioni sicure, dimostra che quella specie estinta, come le sue congeneri viventi, viveva egualmente bene nelle acque dolci, e nei fossi salmastri vicini al litorale.

Con una valle di comunicazione, quale è quella del Nestore, limitata ad una estremità dai depositi pliocenici marini, all'altra dai depositi pliocenici vallivi, avente il piano molto sotto il livello di ambedue le qualità di depositi, tanto larga che i terreni pliocenici nel senso trasversale vi si estendono fino a più di due chilometri, quale ostacolo poteva impedire alle acque del mare di fondersi con quelle del supposto lago umbro? Non mi sembrano sufficienti i materiali fluitati dai pochi torrenti dei poggi laterali: tanto più che bisogna considerare che, in quei tempi, il suolo era coperto di foreste vergini, e quindi doveva risultare minimo il dilavamento dei terreni. Il calcolo più largo, basato sulla potenza di corrosione colle circostanze agricole attuali, non giunge a dare un millimetro d'altezza media d'interrimento annuale nella valle del Nestore, per i materiali fluitati dai suoi torrenti; supposto che tutti quei materiali rimanessero nella valle, e non fossero versati nel prossimo mare, come naturalmente doveva accadere, e come dimostra che sia accaduto il ciottolame dell'altipiano di Città della Pieve.

Mi bastò questa riflessione, per immaginare nel 1877 il si-

stema idrografico pliocenico dell'Umbria, con un fiume collettore, avente foce sul luogo di Città della Pieve ([1]). Per dimostrare la costruzione del delta non serve a nulla il ciottolame, che si trova accidentalmente nella formazione Pievese. Già da prima della pubblicazione del De Stefani ne aveva indicata la provenienza ([2]). Mi stupirebbe anzi che, con vallate in formazione ampie due a tremila chilometri quadri, e quindi con pendenze di scolo minime, il fiume convogliasse ciottolame calcareo fino dai monti interni dell'Umbria, de' quali il più vicino dista 25 chilometri dalla foce. Geologicamente mi basta la costruzione meccanica della formazione marina dell'altipiano, e la distribuzione delle specie su quella: applicando le leggi dell'idraulica, me ne convince la qualità delle formazioni plioceniche della valle del Nestore, appunto da verso le Tavernelle andando nell'interno. L'idraulica insegna che ai fiumi bastano le torbide, senza bisogno alcuno di spingere ciottolame, per colmare le valli, e costrurre le deltazioni: i terreni pliocenici delle Tavernelle, salve rare eccezioni spiegabili coll'ampiezza della valle, non sono composti da strati di marne e da strati distinti di sabbie, disposizione caratteristica dei sedimenti su bacini acquosi; ma da un miscuglio confuso di sabbie ed argille, qualità caratteristica dei depositi lasciati dalle esondazioni fluviali. Per queste considerazioni, come ho già detto altre volte, abbandonai la denominazione di pliocene lacustre, impropria per le formazioni delle nostre vallate, ed adottai la denominazione di pliocene vallivo.

Perciò, come ho dichiarato altrove, ed anche prima della pubblicazione del De Stefani, non credo impossibile che il periodo pliocenico si chiudesse colla sommersione generale delle vallate subapennine; credo probabile che, sepolte le selle della catena esterna, acque salse o salmastre abbiano potuto spandersi su qualche depressione della grande vallata posta dietro quella catena: ne ho avuta una prova nella conca di Terni, dietro la gola tra il monte Arnata ed il monte Santa Croce ([3]). Ma per passare dal grado di probabilità alla certezza della esistenza d'un periodo marino plio-

([1]) Rendiconti del r. Ist. lombardo di scienze e lettere, Vol. X.
([2]) Atti della Soc. it. di scienze nat. di Milano, Vol. XXI.
([3]) *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti.*

cenico nell'interno dell'Umbria, mi mancano dati: nè, per le ragioni esposte, posso tener conto di quelli riferiti dal De Stefani. Quando egli opporrà osservazioni, sulla cui esattezza non mi resti dubbio, sarò pronto a palesarlo, come è noto essere mio costume: in caso diverso, lascierò giudice, senza replica, chi crederà interessarsi di tale quistione.

DIVISIONE TRA LE FORMAZIONI LIASICHE, GIURESI E CRETACEE NEI MONTI DELL'UMBRIA.

Nota di A. VERRI.

Nello studiare i terreni secondari delle conche di Terni e Rieti, basato sugli Aptichi il riferimento degli schisti selciosi, questi furono posti nel lias superiore, distinguendo solamente i caratteri delle zone diverse che rimanevano comprese in quel piano. Così, non trovati fossili nei calcari giallicci soprastanti agli schisti selciosi, questi calcari furono riferiti al periodo titonico, in base ai fossili raccolti sul monte Penna nei loro strati inferiori.

Con criterî eguali divisi in seguito le formazioni mesozoiche dei bacini del Chiascio e del Topino (¹).

Nel luglio dell'anno corrente venuto in Terni il dott. Canavari, mi disse ritenere che la zona degli schisti selciosi dovea essere divisa dal lias e posta nel giura (piano titonico), essendo titonici i fossili in essa contenuti. Partecipata tale osservazione al prof. Taramelli ed al dott. Parona, coll' aiuto de'quali aveva studiato il territorio di Terni e Rieti, ed inviati loro alcuni fossili raccolti sugli schisti selciosi, convennero nello stesso giudizio. Per gentilezza del dott. Canavari fu stabilito pertanto che, d' intesa col dott. Parona, avrei comunicata una rettifica sulle divisioni dei piani geologici segnati negli scritti citati.

I primi fossili mandati al Parona furono raccolti da me sugli schisti selciosi di Papiguo; vi furono riconosciute le specie:

Belemmites semisulcatus Münster
Aspidoceras hybonotum Opp.
Perisphinctes colubrinus Rein.

(¹) *Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti.* R. Acc. de'Lincei. 1882-83. *Appunti sui bacini del Chiascio e del Topino.* Bollettino della Soc. geol. it. Vol. II, 1883.

Sugli strati medesimi si trovano comuni certi aptici, che possono essere identificati colle forme descritte dal prof. Meneghini (¹) sotto i nomi di:

Aptychus sublaevis (D'Orb.) Stopp.
» *profundus* (Woltz.) Stopp.
» *gigantis* Quenst. (più raro)

Appresso inviai al Parona altre Ammoniti estratte dai calcari rossi di Porteria, i quali calcari mi venne il dubbio che dovessero staccarsi dal lias ed essere riferiti al giura. Egli vi riconobbe le specie

Phylloceras ptychoicum Qu. sp.
» *serum* Opp. sp.
» *Kochi* Opp. sp.
Lytoceras quadrisulcatum D'Orb. sp.
» *montanum* Opp. sp. (?)

Il territorio di Papigno si presta malamente a rilevare un profilo, che dia la sovrapposizione giusta delle zone, per causa dei fortissimi contorcimenti degli strati, dovuti alla prossima massa del lias inferiore del monte delle Marmore; e per causa degli scorrimenti determinati dalla massa nominata e dalla profondità della sinclinale di Terni, e forse anche dal vallone profondo scavato lì presso dalla Nera. Poichè neanche nelle formazioni di Porteria, per causa degli scorrimenti, mi riuscì a rilevare un profilo soddisfacente, cercai altri luoghi più adatti a trarre note stratigrafiche, e scelsi la valle del torrente il quale divide il controforte di S. Erasmo da quello di Grotta del Miele, nei monti di Cesi. Tra le due rupi che terminano quei contraforti, composte da calcari del lias inferiore, è compresa una sinclinale mesozoica. Risalendo il torrente, fino al fontanile dell'Acquaviva (560), si cammina su strati di calcari del lias medio zeppi di ammoniti limonitizzate. Pochi metri sopra la fonte (577) incomincia la seguente serie (²).

a) Schisti marnosi verdicci e rossi dalla quota 577 a 611.

(¹) G. Meneghini. *Monograph. des foss. du calcaire rouge ammonitique* 1867-81. pag. 113.

(²) I numeri tra parentesi indicano le quote sul livello del mare, rilevate coll'aneroide.

Alla base di questi schisti trovai in altre circostanze delle ammoniti, e queste sono comprese tra le ammoniti del lias superiore nell'Appendice alla Memoria citata (pag. 111).

b) Calcari rossi con superficie bitorzolata (mandorlato), alternati con straterelli di schisti rossi dalla quota 611 a 651.

Le ricerche su questa zona m'hanno date le specie seguenti, classificate anch'esse dal Parona

Phylloceras ptychoicum	Qu. sp.
Lytoceras quadrisulcatum	D'Orb. sp.
Haploceras verruciferum	Mgh. (?)
Oppelia semiformis	Opp. sp.
Aspidoceras cyclotum	Opp. sp.
Perisphinctes exornatus	Cat. sp,

c) Strati di calcari color sepia chiaro, o terra d'ombra chiaro, o rossiccio sporco, alternati con straterelli di selce rossa. Incominciano alla quota 651 e terminano alla quota 666.

d) Schisti selciosi verdi pezzati di violetto con selci rosse e verdi dalla quota 666 a 702.

Sopra agli schisti selciosi stanno i calcari giallicci, poi gli schisti marnosi varicolori, poi i calcari rosati. Per esaurire gli appunti presi nella escursione, soggiungo che gli schisti selciosi terminano poco sopra alla confluenza dei due rami del torrente, e che risalendo il ramo destro, dopo percorso alquanto tratto sul calcare gialliccio, per una piega delle masse si ritrovano gli schisti selciosi, e più in alto, a Valle Caldana, riappare il lias superiore alla quota 865.

Nel primo tratto, cioè dalla fonte dell'Acquaviva alla confluenza dei due rami superiori del torrente, nella sezione longitudinale, si nota qualche leggiera ondulazione, per la quale gli strati ora si vedono orizzontali, ora inclinati leggermente. Non essendo l'alveo del torrente scavato sul centro della sinclinale, la sezione trasversale mostra gli strati inclinati costantemente verso il controforte della Penna di Grotta del Miele. Per quanto ho potuto vedere, la stratificazione appare concordante su tutte le zone.

Da questi appunti risulterebbe pertanto, tra il lias superiore ed i calcari giallicci, una massa di più che 100 metri composta dalle rocce indicate, la quale deve essere riferita al giura. Quanto ai calcari giallicci, nei monti del bacino della Nera, sempre man-

cano documenti per dividere la zona in due piani titonico e neocomiano, come si può fare sull'Apennino del monte Penna, stabilendo il piano per la zona inferiore coi criterî paleontologici, e per la superiore coi criterî litologici. Anche sul Penna abbiamo, sotto i calcari giallicci gli schisti selciosi verdi e rossi, come sui monti di Terni.

La divisione tra il lias ed il giura non importa soltanto una distinzione di tempi geologici, ma altresì una quistione su quei sistemi idrografici antichi, imperocchè da molte osservazioni risulta un periodo giurese continentale dopo i mari liasici. Le osservazioni fatte nell' Umbria non m' hanno dato materiale utile da portare alla soluzione di tale problema. In tutte le formazioni gli strati sono tanto tormentati, che non mi pare possibile decidere se si abbiano o no vere discordanze tra il lias ed il giura, discordanze che avrebbero dovuto essere inevitabili dopo un lungo periodo terrestre, e per i movimenti delle masse, e per gli effetti della corrosione. Per esempio, mentre nel profilo descritto m' è apparsa concordanza perfetta, poco avanti, al di là del controforte di S. Erasmo, sul torrente delle Caldarelle abbiamo da una parte il lias superiore coperto direttamente dai calcari giallicci, dall'altra dalle formazioni giuresi: per conto mio non saprei attribuire tale anomalia ad altro, che a scorrimento delle masse nel pieghettarsi in increspature continue. Anche la qualità delle formazioni giuresi non mi pare che mostri sul territorio le disuguaglianze, che potevano essere sul fondo marino dopo un periodo terrestre. Infine non mi risulta, tra le formazioni del lias e del giura, quella zona con testimoni della terra vicina, che mi sembra deva precedere i depositi di mare profondo nella oscillazione discendente dei continenti. Nel mandorlato dei monti di Terni ho vedute sinora soltanto ammoniti, nè il calcare mi pare di natura brecciforme. Però sotto Amelia, sulla pendice sud-ovest del monte, vedemmo col dott. Canavari su un lembo di lias superiore uno straterello brecciforme, composto da piccole scaglie non rotolate; ricordo che nella costruzione di un tunnel della ferrovia Terni-Rieti, al sud del monte delle Marmore, si trovarono alcuni frammenti angolosi di calcari liasici inclusi tra schisti rossi, i quali adesso credo che appartengano alla zona inferiore del nostro giura. Con orizzonte limitato di osservazioni non è possibile sperare di giungere alla

soluzione di problema tanto difficile, e devo contentarmi di contribuire a risolverlo riferendo esattamente ciò che vedo. Nondimeno per azzardare una qualche idea, che mi suggeriscono alla mente le cose vedute, a me sembra che le osservazioni citate provino l'esistenza di scogliere soggette all'azione meccanica delle onde, ma non bastino per indurre un periodo terrestre deciso. Anche la grande somiglianza litologica, tra il lias superiore ed il nostro giura inferiore, parrebbe escludere l'idea di un sistema continentale interpolato tra i sedimenti di quei mari. Forse in questi luoghi vi fu un tempo, nel quale il fondo marino era coperto da acque sottili; forse per questa circostanza, oppure per la lontananza e posizione delle terre, vi fu un rallentamento nella costruzione dei sedimenti: si potrebbe attribuire a queste cause l'effetto della potenza minore delle nostre masse giuresi, in confronto delle formazioni di altri paesi?

LA VALLE SUPERIORE DEL TEVERE

Nota di A. VERRI

Come le inflessioni sinclinali delle masse spiegano l'origine delle vallate principali parallele all'Apennino umbro ed abruzzese, ritengo che altrettanto debba verificarsi per l'Apennino toscano. La valle del Mugello, la valle di Pistoia-Firenze, nonchè la sua prosecuzione tra Firenze ed Arezzo, la quale oggi appare con terreno variato, per le corrosioni operate dai torrenti sui depositi pliocenici che la colmarono, non mi sembrano dissimili per genesi dalla valle della Chiana, della valle tra i monti Amerini ed i Martani, della valle Umbra. Le prime valli sarebbero allineate colle seconde se la dorsale apenninica proseguisse diretta; invece il piegamento ad ovest di quella dorsale, sensibilissimo dopo la catena umbra, ha per conseguenza che le valli toscane incontrino ad angolo più o meno ottuso le linee direttrici delle valli umbre.

I nodi d'incontro delle inflessioni trasversali colle inflessioni longitudinali, la curvatura maggiore o minore delle sinclinali, la corrosione diversa operata dalle acque correnti e dalle altre forze meteoriche nascondono al topografo la linea di continuità di alcune delle valli: tenuto alla osservanza esclusiva degli accidenti di figura del terreno esterno, tutto al più può dare un'idea vaga delle curvature generatrici del sistema orografico nelle insellature dei sistemi rilevati. Però non di rado accade, che le insellature siano dovute a corrosione dei terreni piuttostochè a pieghe degli strati, ed accade anche qualche volta che, sul luogo della curvatura, sorgano elevazioni talmente considerevoli, da far cercare inutilmente, colla sola carta topografica, il nesso logico che sempre lega le parti diverse della struttura fisica d'una contrada. E questo caso mi sembra che si presenti nel territorio, che mi propongo descrivere.

Topografia.

Fino dalle sorgenti, il Tevere incomincia la serie delle anomalie innumerevoli che presenta il suo bacino; anomalie di cui la scienza idraulica non basta a dare la spiegazione, e che dimostrano appunto le fasi per le quali è passato il territorio, dalla sua prima costituzione terrestre ad oggi, nel riunire in un collettore solo tanti bacini diversi. Valli abbandonate, come quella tra Fossato e Nocera; valli invertite, come quella del Nestore; acque che tagliano altre valli trasversalmente alla prima direzione, come la Rasina presso Gualdo Tadino, il Turano ed il Salto nel bacino della Sabina; valli oggi divise in due spartiacque, come quella di Configni tra i monti di Rieti e di Narni; valli comunicanti, sulle quali avviene lo stesso fatto senza linea di displuvio sensibile, come la Valdichiana ed i campi Palentini; valli che si slargano all'improvviso con pianure estese e poi, presso allo sbocco dei fiumi, terminano in gole strettissime, come la Valdichiana, la valle del Tevere tra Perugia e Todi, la valle Umbra, le conche di Terni e Rieti; alvei di fiumi che, invece d'essere approfondati, furono rialzati sul letto primo di cento e quasi duecento metri, come l'Aniene, ed il Velino. Così, mentre la giogaia Apenninica dal Falterona e dal monte della Punta accenna a proseguire col monte della Zucca e coll'Alpe della Luna, rotta da vallone profondo tra il poggio del Bastione ed il picco del Castagnolo, al di là di quella serra erosa, il Tevere stende due rami su territorio, che una volta sembrerebbe avere appartenuto al displuvio Adriatico.

Da una specie di recinto craterico, dominato davanti dalle balze del poggio del Bastione e del picco del Castagnolo, depresso ad est e ad ovest, in modo che la strada da monte Coronaro alle Romagne è elevata sul livello del mare soltanto metri 829, le acque delle sorgenti si riuniscono alla quota 582, e di là il fiume corre fino a Val Savignone (537) sul fondo di rupi grigie altissime coronate da boschi. Due dighe alte circa 10 metri, col ciglio leggermente concavo, oggi segate sul fianco dal fiume, segnano antiche cataratte. Dopo Val Savignone la valle è alquanto più aperta per declivio minore delle pendici. Il fiume lambisce altri

dirupi sotto la montagna della Modina, ed altri tra il monte Stratino ed il monte Petrosa. Passata quella stretta, la valle si apre maggiormente fino al poggio della Rocca, presso allo sbocco del fiume nella pianura di Borgo S. Sepolcro. Passato il poggio della Rocca, appare senza transizione una pianura lunga più che 17 chilometri, larga circa 7 chilometri. Dopo Città di Castello la valle si stringe nuovamente, ed in media resta larga circa un chilometro fino a Perugia.

La dorsale Apenninica, in questa parte del bacino, ha un lungo insellamento tra il monte della Zucca (1244) ed il monte Maggiore (1351), nel quale insellamento si eleva ad 830 metri. Si staccano dall'Apennino, in corrispondenza all'insellamento, due catene secondarie dirette verso est, e cioè quella del picco dei Castagnolo, del poggio dei tre Vescovi, e del monte Soci al nord; quella del monte Maggiore, del monte Bello, dell'alpe di s. Cristoforo al sud. Dopo il monte Maggiore l'Apennino si abbassa considerevolmente fino alla Scheggia. Sopra Città di Castello ho notata sul displuvio apenninico la quota 790, alla Scheggia notai 592; dopo la Scheggia riguadagna in altezza coi monti Cucco (1566), Penna (1434) ecc.

Il sistema montuoso, che divide il Tevere dall'Arno, non mostra il carattere d' un controforte. Si compone della montagna della Modina (1160) unita all'Apennino da una insellatura, e disposta secondo una curva concava verso sud; dell' alpe di Catenaia (1400) disposta secondo una curva concava verso est, e cioè colla concavità normale alla direzione della prima. Quei gruppi, sulla carta topografica, appaiono come frammenti di due recinti di un cratere vulcanico sventrato, e la somiglianza è tanto più grande, vedendo l'Alpe di Catenaia con declivio regolare nella parte convessa, e con balze profonde nella parte concava. L'insellatura tra la montagna della Modina e l'Alpe di Catenaia è alla quota 849. Altra insellatura (557) separa l'Alpe di Catenaia dal monte Favalto (1070): questo e l'alta di s. Egidio (1045) compongono il sistema Aretino e Cortonese, pel quale le acque del Tevere sono divise dalle acque della Chiana. L'insellatura tra l'Alpe di Catenaia ed il Favalto coincide col principio della depressione della catena Apenninica dopo il monte s. Antonio, e sul parallelo delle due depressioni montuose combinano le pianure di Arezzo

(254) e di Città di Castello (305), a destra e sinistra della catena tra il Tevere e la Chiana.

La strada carrozzabile termina alla Pieve s. Stefano; da là fino vicino Corliano si ha strada carreggiabile larga tre metri, poi la mulattiera larga uno a due metri, selciata in qualche tratto vicino Val Savignone. Sul passaggio della serra sono frequenti pilastrini con immagini devote.

Un ponte di muro, con un arco grande e due piccoli passa il Tevere poco a monte della Pieve; altro ponte di muro con un arco lo traversa a Val Savignone. Sopra questo villaggio sono adoperate per uso di ponte scale con piuoli piatti. Nei boschi abbonda la quercia. Il grigio uniforme delle rupi e dei campi, il verde dei boschi non è rallegrato dai gruppi di casolari, i quali, coperti con lastre grigie ed annerate da muschi, non rompono la monotonia triste del paesaggio. È bello quell'orrido anche per la sua uniformità; ma è tanto più bello l' Apennino di Terni e di Rieti, col variare indefinito di tinte e di profili. È nuda la montagna della Modina, e su quella nudità si stacca il masso della Alvernia con foresta foltissima di faggi e di abeti ([1]).

Formazioni geologiche.

Zona inferiore. — Nelle rocce di questa zona prevalgono le arenarie schistose o compatte.

Dal piano di Arezzo salendo l'Alpe di Catenaia, si cammina su strati di arenarie compatte e schistose, i quali con diverse piegature scendono verso la pianura, dove le onde della formazione seguitano sotto ai terreni alluvionali. Difatti sulle ripe della Chiassa ritroviamo le arenarie leggermente inclinate verso il nord; sono costruite da onde di arenarie le collinette di Ciciliano e di Puglia, le quali abbellano per terreno variato la valle Aretina. Sono intercalati tra le arenarie alcuni strati di calcari a struttura granulosa finissima, di colore bigio scuro, come se ne trovano tra le arenarie di Cortona, e Castiglion Fiorentino; più, cosa mai veduta altrove nelle formazioni di questo genere, verso la fine dei colli, al nord del ponte alla Chiassa, ho notati, tra le

([1]) Devo ringraziamenti al padre Cristoforo direttore dell' Osservatorio meteorologico dell'Alvernia, nonchè agli altri religiosi delle cortesissime accoglienze ricevute.

arenarie, alcuni strati di selci grigio-scure. La disposizione degli strati non accenna solamente inclinazione verso il piano di Arezzo, ma anche verso le valli del Tevere e dell' Arno, e tale piega si mantiene costante, particolarmente verso la valle dell'Arno. Dalla vetta del monte di Caprese andando verso Chiusi in Casentino, si avvertono varie insellature generate da ondulazioni degli strati: in complesso la stratificazione appare inclinata verso l'Arno e verso la montagna della Modina, mentre, dalla parte del torrente Singerna, gli strati presentano testata tronca e pare che segnino un salto. Si giunge colle arenarie fino alla insellatura corrispondente alle origini dei torrenti Rio e Carbonchio; poi queste rocce si perdono sotto altre formazioni.

Da Borgo S. Sepolcro salendo l'Alpe della Luna, si cammina su arenarie compatte e schistose, le quali al basso mostrano diverse ondulazioni, in alto accennano a disporsi orizzontali, ed al nord, dopo il monte Maggiore presso alle sorgenti del torrente Tignano, si ripiegano ad imbasare altre rocce.

Vediamo poi riapparire le arenarie sulla valle del Tevere, tra Corliano e Val Savignone. I primi strati salgono con forte inclinazione verso il nord, e si vedono ripiegare sulle creste delle balze del poggio del Bastione e del picco del Castagnolo, dove si dispongono pressochè orizzontali; gli strati più profondi salgono pure verso il nord, convergendo verso il monte Fumaiolo, però con pendenza minore. Nella massa prevalgono gli schisti arenacei, la stratificazione appare disturbata da parecchi increspamenti.

Zona media. — Le rocce di questa zona sono composte specialmente da schisti e da calcari marnosi; la formazione contiene serpentine.

Principiando dal poggio della Rocca, che sbarra la valle superiore allo sbocco nella pianura di Borgo San Sepolcro, fino a Val Savignone si vede una formazione composta di calcari verdi, di calcari bianco sporco, di schisti bigi, rossi, verdi; qualche volta gli schisti bigi sono tappezzati da efflorescenze saline bianche. Tra Corliano e Val Savignone la ripa sinistra del Tevere presenta grossi strati di arenarie alternati con schisti colorati. Di quelle arenarie alcune hanno struttura granulosa e contengono mica argentea o bruna; altre hanno struttura e colore terroso, contengono frammenti di fossili e particelle di colore verde vivace, le quali esposte all'aria

diventano di colore ruggine. La stratificazione di quel lembo è quasi verticale. Sul fondo della valle si acquista malamente una idea chiara della direzione stratigrafica, per i grandi contorcimenti degli schisti; ho veduto soltanto inclinare decisamente verso nord i calcari del poggio di sbarramento sullo sbocco del Tevere, ed alzarsi verso est, ossia verso la dorsale Apenninica, gli strati della rupe della montagna della Modina. Dalla Pieve s. Stefano salendo per la strada nuova di Caprese, ho notati intercalati alcuni strati di calcari granulosi grigi durissimi, ed all'altitudine di metri 627 uno straterello lenticolare di brecciola quarzosa con grani di 2 a 5 millimetri, contenente grosse nummuliti. Lo straterello è lungo 12 metri, sul centro è grosso 15 centimetri e 3 centimetri sui lati. Sopra al monte Stratino (719) ho trovati tra i calcari alcuni piccoli strati di arenarie, e nel versante sud ho veduti gli strati considerevolmente rialzati mostrare le testate sul dorso del monte. Invece dal monte Stratino andando verso la Modina la stratificazione appare ondulata, e colle onde costituisce le selle del poggio, ad eccezione della sella di Montalone, la quale è generata dalla corrosione. Prima della sella di Montalone, alla quota 752 ho trovati compresi tra gli schisti ed i calcari marnosi alcuni straterelli di calcari e di brecciole con piccole nummuliti [1].

Sopra Montalone, andando all'Alvernia, alle quote 987, 1047 ho notati gli schisti ed i calcari colorati variamente; eguali colorazioni ho veduto al nord, al sud, ad ovest del masso dell'Alvernia. Nelle zone colorate si raccolgono schisti con piriti, e nocciuoli di baritina. Appartenenti a quei calcari il dott. Simonelli cita i fossili:

Chondrites affinis (Sternb.)
» *Targionii* (Brongn.)
» *intricatus* (Brongn.)
Caulerpa sp.
Hormosina moniliformis (Heer)
Taonurus sp.
Paleodictyon Strozzii Mgh.
Eterodictyon sp.

[1] Conseguente alla massima stabilita fino dal principio di queste ricerche, cioè di cercare in tutti i modi che i terreni della mia provincia siano studiati come meglio si può, ho inviati al prof. Taramelli, il quale in Italia sopra tutti si occupa del problema sulle serpentine, i campioni fossiliferi raccolti nella formazione dell'alto Tevere.

Altre zone colorate variamente ho notate, al di là di Chiusi in Casentino, sulla sella tra la montagna della Modina e l'Alpe di Catenaia, e sui primi poggi al nord di questo gruppo. Su questi gli strati, prescindendo dalle inflessioni parziali, si mostrano inclinati verso la valle dell' Arno e verso nord; egualmente che le arenarie, pare che siano troncati dalla parte del torrente Singerna, e da questa parte surgono sorgenti sulfuree e ferruginose. Sotto Chiusi ho notato che gli strati salgono verso l'Alvernia, sicchè parrebbe che questo controforte della Modina, e tutta la montagna siano costruiti da una anticlinale della formazione, anticlinale molto disturbata dalle frequenti inflessioni.

La formazione sulla sinistra del Tevere, dopo Borgo S. Sepolcro, costituisce la falda dell'Alpe della Luna fino a Val Savignone, e da questa parte costruisce la dorsale Apenninica tra il picco dell' Aquila ed il monte Maggiore, e penetra nella Romagna, forse compresa tra le catene del picco del Castagnolo, del poggio dei tre Vescovi, del monte Soci al nord; del monte Maggiore, del monte Bello al sud. Sulla destra del Tevere compone le alture tra il fiume ed il torrente Singerna, passa nel Casentino tra il monte di Caprese ed il poggio del Bastione. In questo tratto raggiunge le elevazioni massime, avendo notata la quota di 1160 metri sulla montagna della Modina, di 1062 appie' del masso dell'Alvernia (lato est), di 1114 nell'alpe di Catenaia.

Pare che si ripeta tra il monte Fumaiolo ed il monte della Cella sulle sorgenti del Tevere, perchè il ramo di fiume, che scende da quei monti, rotola presso monte Coronaro grossi ciottoli di calcari verdi. L'ora tarda mi tolse di precisarne le circostanze.

Sono comprese nella formazione, della quale ho curato descrivere i particolari, le serpentine della valle superiore del Tevere. La massa principale delle serpentine, in ragione della potenza visibile, sta sulla linea trasversale alla valle la quale da Caprese va al monte Verde, passando pel poggio di Formole al sud del monte Stratino, e pel monte Petrosa. Altre serpentine si vedono poco a monte di Pieve S. Stefano, sulle pendici di destra e di sinistra del fiume; altro affioramento ne ho notato sulla linea di displuvio tra le valli del Tevere e dell'Arno, vicino all'Alvernia, presso la zona di calcari e schisti colorati della salita di Montalone, alla quota 1064. Combinando la osservazione della costruzione anticlinale della Modina con quell' affioramento, è supponibile

che vi sia una massa considerevole di serpentine nel ventre della montagna; e così queste rocce verrebbero ad occupare il centro della sinclinale arenacea, tra l'Apennino e le Alpi di Catenaia e della Luna.

Incompetente nella materia, taccio sulle qualità mineralogiche e chimiche delle serpentine, e mi limito a riferire le osservazioni riguardanti la loro posizione stratigrafica. Accennerò solo che all'esterno, sotto l'azione decomponente atmosferica, le serpentine del monte Petrosa e degli altri luoghi citati m'apparivano colla sembianza di rocce aggregate, cosa mai veduta nelle lave dei vulcani tirreni, nè in quella più antica di Rieti, e mi richiamavano in questo particolare la struttura dei tufi trachitici, eruttati dal sistema Cimino sotto il mare alla fine del periodo pliocenico ([1]); e che come viddi in quei tufi, così anche nelle masse di serpentina ho notate fenditure poliedre.

Sul monte Petrosa e sul monte Stratino ho osservato, sul piano di contatto tra le serpentine e le rocce sedimentari, concrezioni irregolari bianche tenere, forse di carbonato di calce e magnesia. In nessun luogo mi sono accorto di alterazioni negli strati sedimentari calcarei ed argillosi prossimi alle rocce cristalline. Sulla pendice est del monte Stratino ho notati, presso alla serpentina, nuclei più o meno grandi di questa roccia, compresi tra le concrezioni nominate, ovvero tra gli schisti bigi, coi caratteri di un corpo estraneo staccato da posto e rimasto avvolto entro un deposito sedimentare. Sul luogo medesimo, e presso all'affioramento di serpentina dell'Alvernia, ho veduti straterelli di arenaria a struttura fina, ed uno strato considerevole di conglomerato, composto da detriti di serpentina grossi anche 2 e 3 millimetri ([2]).

Non si vede nelle calcaree marnose l'abbondanza di piriti,

([1]) *I vulcani Cimini* r. Acc. de' Lincei 1879-80.

([2]) Sopra al monte Stratino, e sul dorso del poggio che lega quel monte alla Modina, m'è accaduto più volte di raccogliere ciottoli di serpentina sulla formazione sedimentare, senza poterne capire la provenienza, essendo impossibile che siano rotolati dai luoghi dove le serpentine sono in posto, e non avendo potuto trovare nei dintorni tracce di serpentine. Cito il fatto senza pretendere di darvi importanza, potendosi anche supporre che quei ciottoli vi siano stati portati dall'uomo.

che sta nei calcari delle formazioni ofiolitiche di Allerona, del monte Amiata, e specialmente in quelle del bacino del Chiascio. I calcari hanno colore bianco sporco, mentre quelli dei luoghi citati sono di color piombo (¹). Gli strati sono piegati e ripiegati; sono considerevolmente tormentati vicino alle serpentine, per la nota causa, che, in ogni alternanza di rocce di natura diversa. si osservano i massimi disturbi e fratture al contatto delle masse compatte cogli strati più plastici e sottili. Però la formazione con ofioliti del Tevere superiore non mostra gli estremi, cui sono ridotte quelle di Allerona e del monte Amiata, dove gli strati sono addirittura stracciati; dove tra gli schisti appaiono brani di calcari verniciati da lamine argillose lucenti, o deformati in modo da rendere incredibile che si possa giungere a tanto senza rammollimento: i quali fatti mi sembra che inducano movimenti vari operati sotto grandi pressioni. L'opposto invece si vede nella formazione ofiolitica di Morano sul bacino del Chiascio, dove le marne mostrano poco o punto schistosità.

Zona superiore. — Sopra alla formazione contenente le serpentine, all'Alvernia (1273), s'alza un banco di calcarea durissima, a volte brecciforme, coperta da strati di arenaria grigia, oppure tinta del colore risultante da miscuglio di granuli rossi e bigi. La massa inclina di circa 30° verso sud, ed è tronca nelle altre faccie. Cataste di blocchi rotolati coprono il terreno dalle parti delle testate tronche: il banco mostra grandi crepe nel piano verticale, quindi gli scogli staccati, e le molte caverne. Di tanto disfacimento è causa la instabilità della base, composta di schisti marnosi. Un caso uguale si ripete nel sistema Amiatino per i banchi rigidi di calcari nummulitici, posati sopra agli schisti della formazione con serpentine cretacee.

Dobbiamo al dott. Simonelli uno studio recente sui fossili dell'Alvernia (²). Da quello studio rilevo, che è parere dei geologi che la scogliera dell' Alvernia abbia età ed origine comune con

(¹) Nel dubbio che i calcari delle formazioni ofiolitiche dell'alto Tevere contenessero abbondanza di magnesia, li ho fatti analizzare dal prof. Trottarelli nell'Istituto tecnico di Terni. Egli vi ha riscontrato abbondantissimo il carbonato di calce, della silice, dell' allumina, del ferro, e tracce appena sensibili di magnesia.

(²) Bollettino, vol. II, 1883.

quelle del monte Titano, del sasso di Simone, di Scorticata, Uffogliano, Rompetrella, Pennabilli, Pietracuta, Coppiolo, San Leo, Tausano, Verrucchio. Che lo Scarabelli nel 1851 riferiva la formazione del monte Titano al miocene medio, e nel 1880 modificava la sua opinione, ammettendo che il monte Titano e le formazioni analoghe siano da riferire ad un lungo lasso di tempo, cioè dal finire dell'eocene al miocene medio. Che nel 1868-69 il Capellini riferiva le scogliere di Scorticata, Pietracuta, Uffogliano, Doccia, Rompetrella e Verrucchio al piano nummulitico; il Manzoni nel 1873 considerava il monte Titano come appartenente all'eocene superiore ed al miocene inferiore, e nel 1881 lo poneva nel miocene medio; il De Stefani nel 1881 lo riferiva al miocene superiore dietro alle osservazioni inedite di un valente paleontologo. L'autore crede poter concludere, che il calcare a briozoi e le sabbie della Verna vadano riferiti a quello, che i geologi chiamano *piano tortoniano*, che non è altro che una plaga del miocene superiore.

Credo che venga allo stesso piano un'altra scogliera posata sulle calcaree e sugli schisti marnosi tra il monte Fungaia ed il monte Stratino. Ho trovati calcari corallini eguali a quelli dell'Alvernia a monte Coronaro e Sommavilla: ma questi stanno sopra le rocce arenacee inferiori alla formazione ofiolitica. Anzichè in posto, dubitai che i blocchi di monte Coronaro fossero erratici, come le calcaree verdi che stanno sul luogo stesso, e che siano dovuti allo sfacelo di qualche formazione esistente sopra ai monti Fumaiolo e della Cella. È certo però che il trasporto deve immaginarsi avvenuto in tempi molto lontani; perchè, se tuttora il ramo del fiume rotolasse masse simili, non potrebbero esistere le costruzioni del villaggio.

Deduzioni.

Orizzonti geologici. — A giudicare dalla posizione, e dai caratteri apparenti delle rocce, pare che la zona inferiore si ponga al livello medesimo di quelle arenarie, le quali nella Valdichiana soprastanno al piano nummulitico, sovrapposto ai calcari e schisti varicolori contenenti le ofioliti di Allerona, di Castiglioncello del Trinoro, del gruppo Amiatino.

La zona media colle serpentine verrebbe quindi all' eocene superiore, e potrebbe forse considerarsi allo stesso livello delle formazioni simili dell'Apennino pavese (¹).

Con questo, nelle formazioni sicuramente eoceniche del bacino del Tevere si distinguono tre piani.

1. Calcari e brecce nummulitiche dei monti di Cortona, del Trasimeno, di Paciano, di Monterale; dei monti ad ovest della Valdichiana, del gruppo Amiatino, di Abeto (Norcia), di Schiazze e del monte Calvo nella Sabina.

2. Arenarie compatte e schistose dell'Apennino superiore, fino a tutto il monte s. Antonio; dei monti di Arezzo, Cortona, Paciano, Monterale.

3. Calcari e schisti marnosi con serpentine delle valli superiori del Tevere e dell'Arno.

Quest' ultima formazione ha potenza considerevole: è vero che nel calcolo della potenza vanno dedotti i contorcimenti sempre molto forti, e le grossezze dei nuclei di serpentina che vi costituiscono veri monti; ma d'altra parte bisogna tener conto anche della quantità grande di materie distrutte in masse scoperte, di disgregazione tanto facile. Questa formazione termina al principio della pianura di Borgo S. Sepolcro, nè si ritrova più nelle valli dell'Umbria, nè nella Valdichiana, nè altrove sul territorio del bacino del Tevere. Nelle altre contrade è rappresentata da formazioni equivalenti, oppure è stata abrasa completamente dalla corrosione, o manca per condizioni idrografiche differenti, per le quali mentre il territorio dell'Apennino settentrionale era sottomarino, era continentale il resto? Un profilo che, passando pel monte Favalto e per Monte S. Maria, dalla Valdichiana, attraverso la valle del Tevere si spinga sino all'Apennino,

(¹) Taramelli, *Sulla formazione serpentinosa dell'Apennino Pavese*, r. Acc. de'Lincei 1877-78. Dalla nota del Taramelli *Posizione stratigrafica delle rocce ofiolitiche nell' Apennino*, r. Acc. Lincei 1883-84 rilevo che lo Scarabelli è d'opinione che, nelle Romagne e nella valle Tiberina, la formazione ofiolitica sia piuttosto cretacea che eocenica. Non conosco i terreni delle Romagne, e quindi non posso sapere se le pieghe del terreno vi mostrino in qualche luogo la zona delle ofioliti cretacee, come appare nel monte Amiata, ad Allerona ecc. Quanto alla formazione ofiolitica tiberina credo d'aver mostrato chiaramente la sua posizione stratigrafica, e di avere indicato in qual modo penetra nelle Romagne.

mostra il Favalto composto dalle arenarie soprastanti alla zona nummulitica inferiore: scendendo dal Favalto presenta strati di arenarie con alternati strati nummulitici, ed a contatto di questi i calcari fossiliferi di Monte S. Maria e di Toccrano. Il pliocene, e poi la pianura di Città di Castello tolgono di conoscere con sicurezza quali rapporti passino tra i calcari conchigliferi di Tocerano, e le arenarie formanti i poggi Apenninici. A giudicare dalle condizioni delle masse poco più a sud, si può indurre che quelle arenarie siano superiori ai calcari, ma potrebbero anche essere inferiori.

Un profilo che dal monte Amiata passi per i monti di Allerona, per Monterale, per i colli di Perugia, e per i monti del bacino del Chiascio, mostra:

a) nel monte Amiata la formazione contenente le ofioliti cretacee, e sopra questa alcuni banchi di calcari e brecce nummulitiche ([1]). Sulla pendice del monte Labro, notai l'ultimo affioramento di serpentine alla quota 808, e senza che la formazione cambiasse punto di carattere, vi trovai sovrapposto il calcare nummulitico, esistente lungo la strada di Rocca Albegna, alla quota 890. Così senza cambiamento alcuno di carattere, la formazione contenente quelle serpentine va ad imbasare il nummulitico del monte Labro (1186) alla quota 1008.

([1]) Modificando vedute preconcette, nella Nota *La creta e l'eocene nel bacino del Tevere* ho riferite alla creta le formazioni con ofioliti di Allerona e del gruppo Amiatino, nonchè i calcari varicolori, i quali presso Allerona coprono la formazione con ofioliti, e si rivedono nei monti di Cortona, del Trasimeno, Paciano, Monterale. Bollettino, vol. III, 1884. Il prof. Taramelli, nella Memoria citata sulle ofioliti dell'Apennino Pavese, gia riconosceva come più antiche dell'eocene superiore le ofioliti di Allerona e Castiglioncello del Trinoro.

Dall'accenno di profilo del monte Amiata risulta, che non convengo coll'ing. Lotti nella disposizione delle rocce sedimentari vicine alla massa trachitica (*Il monte Amiata* Boll. del Com. Geol. 1878). Ho detto in quale relazione abbia trovati i terreni contenenti le ofioliti rispetto ai calcari nummulitici del monte Labro e Campiglia d'Orcia, relazione concordante col sistema di Allerona, e con quello di Monterale, dove si vede bene svilupparsi la serie eocenica.. Così gli stessi calcari nummulitici stanno sopra alle roccie diasprigne e di altre varietà del gruppo di Castellezzara, costituenti un'orizzonte unico colla formazione che contiene le ofioliti Amiatine; così coprono gli schisti ed i calcari con oficalci dei prossimi monti dell'Elmo. Le brecciole e certe arenarie ferrigne, che si vedono ad Ovest del monte Amiata, sono contenute nella formazione delle ofioliti e, da quanto si vede sotto Seggiano, pare che appartengano ai suoi strati inferiori.

b) nei monti di Allerona-Fichine la formazione colle ofioliti cretaceo (oficalci) terminata da una zona di calcari e schisti rossi, verdi, gialli, bigi. Sopra questa qualche residuo di nummulitico, e sulle falde est ed ovest un affioramento di arenarie, accennanti a seppellirsi sotto il pliocene delle valli della Chiana e della Paglia;

c) nel gruppo di Monterale, ad ovest la zona dei calcari e schisti colorati, i quali nel sistema precedente coprono gli schisti ed i calcari contenenti le oficalci: sopra una zona di calcari e brecce nummulitiche; sopra una grossa pila di arenarie compatte e schistose;

d) i colli di Perugia composti di calcari conchigliferi analoghi a quelli del Monte S. Maria alternati con schisti marnosi e con arenarie;

e) i monti di Gubbio composti al basso da calcari fossiliferi in grandi banchi alternati con schisti marnosi; sopra da calcari fossiliferi con schisti marnosi e con arenarie. Il Canavari trovò nummuliti in alcuni di quei calcari presso allo sbocco del Topino nella valle Umbra; negli strati superiori ho sempre veduta abbondanza di *Pecten scabrellus* Lk. Sopra alla formazione stanno i calcari e le argille contenenti le ofioliti del bacino del Chiascio [1];

f) viene per ultimo l'Apennino mesozoico colle sue formazioni caratteristiche.

Ho avvertito già che la mancanza di brecce apenniniche, e la presenza di brecce composte di rocce non esistenti sul prossimo Apennino, nonchè altre osservazioni m'inducono a ritenere che l'Apennino mesozoico dell'Umbria centrale sia stato sepolto fino alla chiusura del periodo miocenico Umbro, e che il sollevamento della catena appartenga al periodo interposto tra la oscillazione ascendente miocenica e l'oscillazione discendente pliocenica. Ciò posto, la formazione con ofioliti del Tevere superiore potrebbe avere per equivalenti, nel rimanente dell'Umbria:

a) al nord di Perugia gli strati con arenarie e nummuliti del controforte orientale del Favalto, e dei controforti orientali dei monti di Cortona, composti dalle rocce medesime;

[1] Posto che i calcari con *P. scabrellus* dell'Umbria centrale appartengano al miocene, essendo posteriori le formazioni con ofioliti del bacino del Chiascio, le ho riferite al miocene. Bollettino, vol. II, 1883.

b) al sud di Perugia i calcari fossiliferi inferiori, sui quali dal Canavari sono state notate le nummuliti.

Supposta così ricostituita la serie eocenica, viene il quesito della giusta posizione dei sedimenti miocenici. È da sperare che il lavoro del Simonelli, col ricco catalogo di fossili possa definire stabilmente il piano geologico della massa dell'Alvernia. Senza dare gran peso alla discordanza, notata dall'autore tra i piani di contatto delle due formazioni, perchè, come in tutti i casi simili, le inflessioni della massa schistosa possono ingannare facilmente con discordanze apparenti; il fatto importante è che abbiamo, secondo il parere dell'autore, il tortoniano a contatto immediato dell'eocene, e quindi inevitabilmente un tempo lunghissimo di emersione di quel territorio, con oscillazione discendente nel miocene superiore; e, per le considerazioni da me svolte in altri scritti, una nuova ascesa prima della fine dei tempi miocenici, per preparare il sistema continentale pliocenico dell'Umbria.

Se si potesse accertare che i blocchi miocenici di monte Coronaro sono in posto, la quistione sarebbe risoluta; perchè là si avrebbe vera ed assoluta discordanza, e più il testimonio della preesistenza d'una valle in corrosione. Però, ripeto, nulla m'autorizza ad affermarlo, e l'impressione riportatane fu di aver veduto erratici e non formazione in posto. È vero che sono blocchi immensi, che il loro trasporto deve datare da tempo lungo, ma siamo presso al letto d'un torrente che scende impetuoso dall'Apennino; e mi sono trovato in casi simili anche vicino a torrenti di corso minore, e scendenti da monti meno elevati.

Siano o no tortoniani i calcari di monte S. Maria e di Tocerano, anche questi si trovano in circostanze analoghe a quelli dell'Alvernia, essendo a contatto immediato del terreno nummulitico. Invece nell'Umbria centrale la stratificazione dei terreni terziari antichi, dallo strato più basso al superiore accenna a concordanza perfetta, e continuità assoluta della sommersione della contrada, sia stato o no il sommergimento spinto fino al periodo tortoniano. La stessa uniformità di struttura dei calcari speciali del bacino Umbro, dagli strati più profondi alternati con schisti marnosi, a quelli superiori alternati con arenarie, indurrebbe alla conclusione che non vi fu interruzione nella sedimentazione marina. Bisognerebbe quindi concludere, che l'Umbria centrale

non partecipò alle variazioni idrografiche dell'Apennino, e che le sue formazioni mioceniche si siano composte collo spoglio dell'eocene dell'Apennino settentrionale. Poichè non c'è effetto senza causa, non trascurerò di avvertire l'osservazione, che i calcari conchigliferi miocenici dell'Umbria per lo più sono sparsi di laminette verdi, mentre sono bianchi i calcari dell'Alvernia, nonchè quelli veduti presso monte Coronaro e sulla pendice nord del monte Fungaia.

Sinclinale dell'Apennino superiore e sue serpentine. — Dalle cose narrate si rileva che, sulla valle superiore del Tevere, una grande sinclinale trasversale interrompe l'ossatura apenninica. Ritengo probabile che quella sinclinale, mascherata topograficamente dalle formazioni dell'eocene superiore, prosegua ad ovest, e che la valle del Mugello ne segni la prosecuzione. L'anticlinale, che limita la sinclinale al sud, si mostra discontinua per l'incrociamento coll'altra sinclinale costituente la vallata di Città di Castello.

Perciò, per le serpentine dell'alto Tevere, come anche per quelle del bacino del Chiascio, non si potrebbe adottare assolutamente la massima stabilita dal Savi e dal Meneghini per le serpentine della Toscana, cioè che non abbiano nesso colla conformazione orografica. Difatti, come ho dimostrato altrove, le serpentine del Chiascio sono contenute in una conca craterica di rocce composte di calcari con *Pecten scabrellus* Lk. e di arenarie; più, nel recinto nord-est della conca, abbiamo un salto nella formazione mesozoica dei poggi di Gubbio. Le serpentine dell'alto Tevere occupano il fondo di una sinclinale della formazione arenacea dell'eocene medio. È ovvio avvertire, che non intendo che la curvatura della sinclinale fosse, nell'epoca della genesi delle serpentine, quale ci si presenta oggi, modificata dai movimenti del territorio: intendo solo stabilire che la sinclinale, curvata più o meno, preesisteva alla comparsa delle serpentine. Alla conclusione dei ch. maestri si prestano le serpentine cretacee della catena occidentale della Valdichiana, e del gruppo Amiatino, perchè le dislocazioni d'un assai più lungo tempo hanno fatto scomparire i rilievi della orografia precedente a quella formazione. Però, per induzione logica, mi sembrerebbe di poter ritenere, che anche quelle serpentine in origine occupassero il fondo di una sinclinale sottomarina, oggi scomparsa in seguito all'abbassamento

della catena tirrena. La spinta in alto, determinata dalla pressione dello spigolo est di quel sistema, avrebbe sollevato il fondo della sinclinale mesozoica a costrurre colle sue onde l'orografia attuale.

Mi sembra che gli strati di conglomerato con detriti ofiolitici, notati presso le serpentine, escludano la possibilità che la genesi di queste rocce sia dovuta a metamorfismo delle formazioni, le quali le comprendono. Perchè si operasse il distacco di parti serpentinose, le masse dovevano preesistere alle sedimentazioni dalle quali sono state coperte, e non vedrei altro modo di spiegare questa preesistenza, se non con quella teoria, la quale suppone la genesi delle serpentine dovuta ad eruzioni subacquee. Chiedo scusa, se ardisco aggiungere qualche parola in quistione tanto difficile: a me pare l' eruzione delle serpentine dell' alto Tevere meno problematica della genesi della trachite granitoide del monte Amiata, e degli stessi Vulcani Cimini, nei quali constatai l'eruzione trachitica sul finire del mare pliocenico. Come non ho veduto segni di metamorfismo igneo negli strati a contatto delle serpentine, così non ne viddi sui sedimenti pliocenici sottoposti alla trachite Cimina; nè, cosa di maggiore momento, li ho notati nei sedimenti cretacei sottoposti alla trachite Amiatina: circostanza stratigrafica che esclude assolutamente l' eruzione sottomarina, e dalla quale si deduce, che la trachite del monte Amiata mai è stata sepolta sotto altre formazioni. Accenno questi confronti perchè mi sembra, che le ricerche sul modo come sono venute alla superficie della terra le trachiti tirrene, in tempi tanto recenti, e quindi con circostanze più facili per lo studio, dovrebbe portare qualche luce nelle ricerche sulla genesi delle serpentine.

In altra circostanza, parlando dei vulcani tirreni, notai la coincidenza dei crateri eruttivi sui nodi d'incontro di due sinclinali [1]. Occorre la medesima osservazione per le serpentine del Tevere superiore. Difatti la potenza massima della roccia cristallina coincide sul punto dove la sinclinale Apenninica, diretta da sud-est verso nord-ovest, è incontrata dalla sinclinale segnata dalla vallata Città di Castello — Borgo S. Sepolcro.

Ragioni della topografia ed idrografia della valle superiore del

[1]) *Le conche di Terni e di Rieti.* R. Acc. de'Lincei 1882-83.

Tevere. — Per tutto il tronco superiore, la valle del Tevere è scavata dalla corrosione e non generata da incurvamento degli strati.

Benchè la dorsale attuale Apenninica sia segnata dal poggio del Bastione e dal picco del Castagnolo, si è veduto che gli strati interni, componenti quelle montagne, proseguono a convergere salendo verso Fumaiolo. Questo fatto dimostra, che il monte Comero una volta era collegato col monte della Punta e col monte della Zucca, e faceva parte del recinto Apenninico, dal quale fu separato per effetto della corrosione, potentissima in quelle formazioni schistose. La corrosione pertanto ha spostata alquanto verso il sud quella parte della catena, mentre il Tevere seguita a mantenere il bacino primitivo, derivante dalla figura dei primi rilievi, e non ha invasa una zona del versante adriatico, come si potrebbe indurre a prima vista osservando la carta topografica. E questa conclusione è di una certa importanza anche per la considerazione, che elimina l' ipotesi di cataclismi, che abbiano rotto la serra Apenninica. Alla quale ipotesi è facile che la mente ricorra, volendo spiegare l'anomalia idrografica, senza la base dello studio sulla struttura fisica del paese.

NOTE ILLUSTRATIVE ALLA CARTA GEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI TREVISO

del dott. ARTURO ROSSI

I. Topografia e principali condizioni orografiche della provincia di Treviso.

Il Trevigiano è posto al cuore del Veneto tra le *Prealpi Venete* e la provincia di Venezia. La sua estensione è di circa 2325,32 chilom. quadrati, di cui circa due terzi spettano alla pianura ed un terzo alla regione montuosa e collina. La regione piana e per la varietà delle alluvioni e per la abbondanza d'acque, specialmente nella metà più a mezzodì si presta molto bene all'agricoltura. La regione elevata possiamo distinguerla in tre zone partendo da mezzodì. La 1ª delle colline meno elevate e conformate ad altipiano ondulato ed inciso dai torrenti, e s'estende da Montebelluna per il Montello a Colle Umberto ed arriva sino a Cozzuolo-Corbanese-Refrontolo; colla massima altezza di 360 m. La 2ª zona abbraccia le colline più regolarmente allineate e più elevate e serrate a tre file parallelle; cioè i colli Asolani e la regolarissima serie che da Valdobbiadene e Vidor si spinge sino a Vittorio per poi urtare e pigiarsi e disegnare una curva davanti al Cansiglio colla massima altezza di 600 m. La terza zona poi che comprende tutto il versante mezzodì delle Prealpi Venete, all'infuori dello stretto cuneo dei Colli Alti, che appartiene alla provincia di Vicenza, è in generale a pendìo piuttosto ripido e molto meno estesa del versante settentrionale della stessa catena che arriva ai 1810 m. col Col Vicentin ed ai 1773 col Grappa. Infatti il confine colla provincia di Belluno è formato quasi ovunque dal crinale spartiacque tra le due provincie. Questa catena è poi solcata profondamente dalle due chiuse di Quero e di Fadalto, la prima ora percorsa dal fiume Piave, e la seconda ingemmata nelle sue depressioni dai laghi di S.ᵗᵃ Croce e L. Morto. Queste due chiuse dividono quindi i monti

trevigiani in tre distinte sezioni: la catena del Grappa che si protende a NE. fuori di provincia sino al Tomatico e conserva ancora in gran parte la fisonomia dell'altipiano dei Sette Comuni; la catena dell'Endimione che dal M. Cesen (1577) si spinge a Col Vicentîn (1810) sopra Fadalto, abrupta al mezzodì, e con molle pendìo a settentrione, mirabilmente disposta in direzione E.NE.; finalmente il Cansiglio che, assai differente nella finosomia, è quasi un grande catino elittico, col centro o fondo a 1000 m. e gli orli in media a 1400 m. Il suo asse maggiore va da N. a S. spiccando nettamente anche in questo dalle altre due sezioni montuose che abbiamo accennato. La prima zona dei colli è divisa dalla seconda da un non interrotto piano alluviale che da Cornuda va sino al piede di Refrontolo. La seconda zona è poi divisa dal monte per mezzo d'una comba, interrotta soltanto ove per il corrugamento orogenico le formazioni cenozoiche rimasero sepolte e mascherate da fratture. Ecco perchè la Val Cavasia e la Val Mareno si allineano così regolarmente a monte delle creste calcari delle colline nella loro stessa direzione. Appartiene poi alla provincia anche un lembo del Cansiglio che per l'orografia spetterebbe al Friuli.

II. Stratigrafia. Era Mesozoica. Terreni del Trias superiore.

I terreni più profondi affiorano prevalentemente verso Ovest, anzi è veramente fuori provincia cioè nei dintorni di Solagna che si rinvennero i fossili caratteristici. Però, onde esser brevissimo, mi riferisco per una succinta descrizione petrografica all'ultima memoria da me publicata nel Bollettino di questa società (¹); soltanto aggiungerò quanto mi parrà necessario all'intelligenza della regione. La catena delle nostre Prealpi forma l'ultima grande piega a mezzodì nel grande sollevamento dell'Alpi Venete, l'ultima ed esterna di quelle rughe enormi che hanno la loro sommità a 3500 m. col Marmolada, il Sorapiss, Le Pale. È quindi ben naturale che

(¹) *La provincia di Treviso.* Sunto geologico di Rossi Arturo. N. 2. Boll. Soc. Geol. Ital. — Devo aggiungere che l'autunno scorso 1884 presso Carpenè mi venne fatto di trovare in una cava di dolomia dei bellissimi Megalodon e Diceroeardium, dei quali poi il chiarissimo mio amico Secco scoperse parecchie altre specie.

i terreni più profondi abbiano emerso e si spieghino tutti al Nord, nella regione bellunese e tirolese e che le prealpi non siano costituite che da un mantello di terreni più recenti. Ed invero nella chiusa del Brenta che s'inabissa talora verticale per 1000, per 1100 m. in mezzo a formazioni assai poco inclinate, gli strati più profondi messi allo scoperto sono delle dolomie *Carniche* in cui dopo infaticabili ricerche del Secco e mie ci venne fatto di trovare alcune specie caratteristiche della *dolomia principale o retica*. Le stesse dolomie sono potenti in valle S.ª Filà e continuando a NE. secondo la generale direzione dei monti un altro lembo non fossilifero ne esiste alle sorgenti del Lastico sopra Crespano ed un altro lembo meno potente affiora da Castelnuovo al Miesna e da Scalon a Marziai nella chiusa di Quero. Questa ultima, che occupa anche un po' del bacino del Tegorzo e non contiene alcuna traccia di fossili, è conformata a grandi cavità cristalline ed è coperta ad arco da un piano distintissimo di calcari compatti o marnosi di color verde e plumbeo che accennano ad una zona fillitica; ma non fui mai tanto fortunato da distinguere un orma sicura di individui determinabili. Questi calcari sono estratti per i lavori ferroviari e forniscono un eccellente e tenacissimo materiale, tanto meglio perchè a differenza della dolomia, in cui difficilmente si distinguono gli strati od arrivano ad uno, a due metri, si dividono regolarissimamente a strati di 8 a 12 cm. di spessore con straterelli scisto-bituminosi intermedi. Sono appunto questi strati che più difficili ad esser erosi dalle dolomie liassiche che li coprono hanno formato uno sporto a ripiano ed hanno così protetto la dolomia retica molto meglio conservata, ed avendo ricevuto dal benefico ghiacciaio un sedime poligenico morenico son feracissimi e dànno alimento alla popolazione laboriosa ed ardita delle Croci.

Serie Giura-Liassica

Non avendo trovato alcun lembo del Trias nella catena dell'Endimione, ho ascritto al Lias tutte le dolomie che non interrottamente affiorano da Guia a Revine. Ed infatti negli studi compiuti sull'angolo meridionale del Bellunese fui così fortunato da trovare un orizzonte del Lias inf. a Schievenín. Ivi affiora verso le sorgenti del Tegorzo sopra alla dolomia selciosa una dolomia

quasi compatta a piccolissimi cristalli a strati potenti da 1.50 a 3 m. e questa passa ad una dolomia oolitica, in cui i granuli sono scomparsi lasciando un infinità di bucherelli sferici, e questa ad un altra più fragile ed erodibile ricca d'impronte negative di bivalvi e brachiopodi irriconoscibili. Nella inferiore con accuratissime indagini trovai parecchie Rhynchonelle, Waldheimie, e Terebratule veramente mal conservate ma tra le quali l'amico Parona potè distinguere parecchie specie perfettamente corrispondenti alla fauna di Sospiroi. Or bene, con poca varietà in valle del Lastico e in tutte le valli traversali che sbóccano in val Mareno ho pure trovato negli strati più profondi una dolomia compatta e bianca a strati potenti che passa a dolomia bucherellata assai potente in Val Raboso; ove è coperta da una dolomia bigia strana assai che si può dire una breccia di cristalli tetraedrici con forte odore corneo alla percossa. Questa dolomia liassica è sempre distinta per il suo portamento molto regolare, essendo le sue pieghe piuttosto ampie e senza arrovesciamenti o forti arricciature; nonchè per la potenza de' suoi strati e per la sua generale bianchezza. Del resto i suoi strati si colorano sempre più e si assottigliano quanto più rimontiamo nella serie ed al Boccaor e M. Sol li troviamo ricchi di impronte e modelli di brachiopodi ed ammoniti per disavventura troppo mal conservati per poterli studiare. Però nelle frane di Val Boccaor, impigliato nella dolomia grigio-ruggine perfettamente corrispondente al piano più recente dei tre che abbiamo distinto nel Lias, ho trovato un *Amm. insigne* Schubl. e le Rhinconelle così abbondanti quanto mal conservate di M. Sol hanno tutta la finosomia di quelle che provengono dal rosso ammonitico Lombardo. Soltanto non trovo e credo sarà sempre difficile lo stabilire ovunque un limite netto tra il Lias ed il Giura non tanto per la scarsità dei fossili quanto per l'uniformità litologica. Questo specialmente per il Lias della regione orientale, ove la dolomia grigia invade persino il titonico ed il neocomiano senza cambiamento litologico tanto che alle sorgenti della Follina venne presa per dolomia principale la dolomia indubbiamente Cretacea, e le pendici sopra il lago Mareno vennero prese dall'Hoernes per istrati almeno Liassici, mentre sono ovunque costituite da formazioni Neocomiane e Turoniane. Nel Grappa è meno difficile stabilire questo limite, in base al rinvenimento della ricca fauna di Croce di

Valporre ove abbonda insieme alla *Rhync. Vigilii*, *R. Theresiae*, *R. farciens*, ecc. il *Phyll. Murchisonae*. Riflettendo al fatto della presenza di questo cefalopodo nel Lias di alcune regioni, della sua unione con cefalopodi caratteristici, altri del Batoniano, altri del Baiociano, della esiguità degli strati in cui si trova e finalmente al partecipare di questa dolomia a tutte le curve e dislocazioni del Titoniano; credo poter affermare che è bene di assumerlo come rappresentante degli strati più profondi del Giura. È vero che in tutta la catena la zona fossilifera non occupa che appena un 150 m. di estensione; ma gli strati corrispondenti si possono facilmente distinguere dalla dolomia liasica per i caratteri già accennati, cioè 1° la grande compattezza; 2° la minore proporzione del CO^3Mg. ed il colorito grigio; 3° la potenza molto minore degli strati; 4° la posizione rispetto all'Oxfordiano il quale è facilmente riconoscibile da Solagna sino a Revine, come ora vedremo.

Dalle ripetute escursioni in cui ebbi cura di istituire accurati confronti tra le sezioni naturali del Giura Bellunese, dei Sette Comuni e Trevigiano ho potuto concludere:

a) Che la zona o piano Batoniano ricco specialmente di brachiopodi del Giura inferiore ed esteso in tutti i Sette Comuni sfuma appunto nella località del Grappa accennata e più oltre si mantiene senza fossili sino al Cansiglio;

b) Che tra gli strati Batoniani e quelli del Kimmeridgiano-Titonico partendo dalla valle del Brenta abbiamo una formazione ben riconoscibile, quantunque diversissima di struttura litologica, contrasegnata da una fauna abbondante di coralli, spugne e frammenti di echini;

c) Che il Kimmeridgiano è distinguibile soltanto fino al Piave quantunque non fossilifero per essere costituito da rocce detritiche e fortemente selciose; ed il Titonico è rappresentato dal calcare mandorlato o calcari selciosi bianchi o rossi ad Aptichi ad esso perfettamente corrispondenti;

d) Finalmente che il Giura della valle del Brenta a quella del Piave, da questa a Fadalto, al Cansiglio va assottigliandosi sfumando in maniera che al Cansiglio tutto è ridotto ad un calcare, o breccie a coralli, identico nell'aspetto alla interessante formazione ippuritica che lo riveste.

Ne deriva che i calcari compatti e marmorei di Solagna, Val dei Lebbi e M. Sabbionere continuano a Val Melìn con una dolomia farinosa bianchissima a rari spongiari e strane fucoidi. Questa si collega ai calcari durissimi e tutti impregnati di selce di M. Sol, che formano un vero banco corallino sino ai Daviên e Schiarêr coperto da una breccia di coralli, di selce, e calcari angolosi e poi marne variegate e straterelli argillo-arenacei. Al Cesên, a Col del Moi, al Grave i calcari stanno fra quelli assai puri di Solagna e quelli selciosi di M. Sol. Ovunque abbondano le spugne ed i coralli che spero daranno argomento ad una interessante memoria. Questi stessi calcari molto più ridotti si possono studiare, oltrechè al vertice della catena, alle falde presso allo sbocco di quasi tutte le valli che mettono nella comba di Mareno.

Il Titonico poi, che raramente arriva allo spessore di 20 m., è costituito di calcari sempre più impuri di selce e di marna quanto più ci allontaniamo dal Brenta, così da diventare una vera brecciuola selcifera a Follina ed a Miane.

Questa è la ragione per cui, mentre è lavorato ed escavato attivamente ai Collalti ed a Camôl di Borso, ove offre tante belle varietà per lavori d'ornato, giallo, bluastro, rosa, zonato, chiazzato e rosso mattone, più avanti somministra a mala pena a Salerol, Endimione, a Praderadego, a Col del Moi delle lastre che vengono adoperate per uso locale come scisto tegulare. I fossili più abbondanti sono i cefalopodi da Solagna al Muschiè di Possagno [1] unitamente alla *Terebratula dilatata*, e nel resto della catena ove affiora, cioè insino a Revine, alcune specie di Belemniti. Non sono rari gli esemplari di 15 cm. di lunghezza; ed è poi abbondante l'*Apt. punctatus* Voltz con altre specie. Manca il Titonico bianco, così distinto e potente ai Collalti e nelle provinee di Verona e Vicenza.

Riferisco poi dubbiamente al Titonico, il calcare bianco compatto ma fragile, a frattura irregolare che trovai inferiore al calcare ippuritico da S. Floriano a Fadalto in ambi i lati di quella chiusa. Esso circonda pure gli orli del bacino del Cansiglio. Ancora non sono classificati i pochi coralli che vi ho potuto raccogliere.

[1] V. Taramelli, *Geologia delle Prov. Venete*, p. 121 e seg. ove è il catalogo dei cefalopodi Titonici.

Ad ogni modo credo che esso formasse un banco non interrotto di coralli e d'altri organismi in alto mare assai più lungi dalle influenze di lontane correnti di terra che non i banchi del Grappa. Del resto ritengo che sporgesse quasi a fior d'acqua e fosse battuto a breccia dall'onda del mare. Infatti, nell'uniformità di quei calcari non è difficile distinguere delle vere brecce e puddinghe calcari a minutissimi elementi alternanti e ricoprenti questo calcare a coralli. So bene che all'altra estremità del Cansiglio, l'illustre Pirona ebbe a discoprire e studiare una bella fauna del titonico inferiore; ma fino a nuova e più abbondante raccolta di fossili non sono in grado di istituire un confronto.

Serie Cretacea

Verso il m. Asolone, sulla cima del m. Grappa, e dal Pizzo al Monfenera, da Semonzo a Pederobba e al di là del Piave dal Perlo insino al Cesên un'ampio mantello di *biancone* avvolge e ricopre gli strati giuresi. Esso, conservando più o meno la tipica costituzione e l'aspetto si trova pure a Col del Moi, al Grave e va allargandosi sino a Col Vicentin, ove si unisce alla zona che costeggiando le falde del monte da Valdobbiadene si spinge sino a Revine al Forcale; e colà cambiando direzione si spinge nella chiusa Fadalto sino al lago S.ª Croce. Nel Cansiglio poi tutto è mascherato sotto la forma di calcare a rudiste e nerinee. Il *Biancone* o Neocomiano si divide in due piani, *l'inferiore*, sviluppato a strati sottilissimi e scagliosi e predomina al Grappa, all'Asolone; *il superiore*, a strati potenti da 2 a 5 dcm. molto ben sviluppato al Monfenera, nei dintorni di Valdobbiadene, e nel resto della catena. Nel Monfenera ed a S. Vito, ove non siano inquinati di focacce, espandimenti o straterelli di selce, i banchi sono di calcare compatto, candido a frattura concoide e costituiscono un eccellente materiale; anzi gli strati più esili son tanto omogenei da fornire un ottimo calcare litografico, che con profitto si escava. La fauna del Monfenera venne illustrata dal bar. De Zigno e dal Catullo e servì di argomento a interessante polemica. Al M. Cesên a Endimiône a Mariêch e così alle falde di quei monti e nella chiusa Fadalto il biancone è spesso alternato od impregnato da lenti granulose più dure costituite da abbondante detrito di fossili che non potei distinguere.

In queste stesse località poi e specialmente sopra Possagno e nei dintorni di Follina il biancone qua e là passa ad una vera dolomia inferrigna, bigio scura, selcifera, contenente una brecciuola di frammenti di selce e soltanto raramente verso l'estremità si nota una stratificazione che non è altro che la continuazione degli strati di biancone. Fuori provincia i medesimi fatti si verificano al Tomatico, al Passo della Forcella Zira, e nel sentiero che da Solagna conduce ai Collalti. Anzi dirò di più: questa stessa dolomia, cavernosa, in forma di ammasso proprio nel mezzo delle cave di Pove (Titonico) forma come uno scoglio che dai calcari grigi ascende fino al neocomiano in forma quasi di dicco. In generale però non s'estende che al biancone e riposa sopra il titonico a belemniti ed aptichi grandemente selcifero; talora contiene anche frammenti di biancone. Questa singolare dolomia, di solito a cristallizzazione poco evidente venne dal mio chiar.^{mo} amico Andrea Secco valentemente descritta per i Collalti nella sua: *Guida geologica del canale del Brenta*, e nel recente lavoro: *Note geologiche sul Bassanese*. Egli trovò ancora che non sempre contiene magnesia quantunque l'aspetto sia tutto di dolomia. Ritengo un po difficile spiegare ad evidenza tutte le condizioni di giacitura di questa roccia. Alla fine, eccetto alle cave di Pove, essa è ovunque concordante col biancone e riposa sul titonico; non è dunque più antica del Neocomiano, anche perchè talora interclude frammenti di biancone e forma il seguito degli strati di questo. Ammesso pure che il biancone sia una formazione di mare profondo non si può neppure respingere l'ipotesi che si tratti di banchi di corallo; perchè questa dolomia non si trova che nel piano inferiore del Neocomiano e riposa direttamente sul titonico, quasi ovunque rappresentato da marne o calcari marnosi che accennano a poca profondità marina. Quindi si può ritenere sino a prova contraria che durante la fase di depressione del fondo marino all'aurora del Cretaceo si svilupparono dei banchi corallini i quali a poco a poco col rimutarsi delle condizioni batimetriche cessarono di vivere e furono sepolti dai sedimenti del Neocomiano superiore. In questi strati del *biancone*, tranne la classica località del Monfenera a N. di Poderobba, gli ammoniti si ritrovano soltanto mal conservati insieme ai *Crioceras*. Il più diffuso è l'*Amm. Astierianus* e diffusissime poi la *Terebratula triangulus*, *T. Euganeensis*; più rara la *T. dilatata* var. che si distingue dalla specie del Titonico, per minori dimensioni e per la picco-

lezza del foro centrale attraverso le due valve. Anche per il Neocomiano ed in generale per il Cretaceo la potenza decresce man mano che ci dirigiamo a NE.; cosicchè tra Follina ed il Meschio appena si scorge una traccia degli strati della Creta media. Al Monfenera invece ed a Possagno abbiamo la serie seguente. Sul *biancone* riposano concordanti: 1° dei calcari spatici e calcari silicei assai duri cinerei o bianchi a macchie bluastre. 2° Questi passano ad una formazione assai potente di calcari e marne scissili in cui sono abbondantissimi degli ammoniti e Crioceras che appartengono all'Albiano, come *Amm. Royssianus*, *Hamites alternatus* ecc. 3° Calcari marnosi verdognoli con molti fucoidi ed Apticus. 4° Calcari leggermente bituminosi e marne argillose pur bituminose che passano superiormente a strati pieni zeppi di arnioni di piromaca turchina o nerastra. Abbondano, ma poco ben conservati, ammoniti, dei *Crioceras Duvalii*, l'*Ancyloceras Matheronianus* ed altri molti di cui una raccolta giace al museo di Bassano. 5° A Pederobba soltanto sopra questi calcari riposano alcuni banchi assai potenti di calcare ippuritico compattissimo i cui fossili corrispondono benissimo alla fauna del Pinê e di Col dei Schiosi. 6° Sul calcare a rudiste riposano dei scisti bituminosi che alternano a Cavaso, a Crespano, a Possagno colla scaglia inferiore bianca e rosea. Alla Minêra di Crespano mi fornirono degli importanti resti di pesci di cui sventuratamente i più belli andarono dispersi. Ma tra i frammenti da me raccolti, Bassani ha potuto constatare il *Belenostomus Lesinensis* Bass; il *Thrissops microdon* Heck; la *Scombroclupea macrophthalma* P. H. Il prof. Bassani, e con ragione, riferisce questa faunula all'Aptiano corrispondendo perfettamente ad altre ittiofaune da lui pure illustrate, parte Neocomiane, parte Aptiane. Io però debbo recisamente sostenere che quei pesci continuarono a vivere lungo tutta la epoca Cretacea perchè gli strati in cui i loro resti riposano sono intimamente compresi tra la scaglia a fauna interamente Senoniana e il calcare a rudiste con fauna Turoniana. Anzi soggiungo che in parecchi luoghi la scaglia bianca e rosea è interamente sostituita da questi calcari e scisti bituminosi a cui sovrincombe la sola arenaria rossa ad inocerami, *Odontaspis contortidens*, *Lamna*, *Cidaris*; arenaria che in parte corrisponde al *Daniano*. Ritengo dunque che quei scisti appartengano tutto al più al Senoniano inferiore. Ho già detto che ove la serie è completa, un'ampio man-

tello di scaglia bianca, rosea o finalmente rossa copre il piano precedente, scaglia a cui appartengono i scisti bituminosi. 7° Sopra la scaglia si estende una potente formazione rossa arenacea di cui ho già parlato. Essa manca affatto nel Vicentino e cominciando da Crespano diviene sempre più potente fino al Piave. Essa venne abrasa nel resto della provincia ed in parte mascherata dalla grande frattura di Mareno.

Ricompare invece in *Valcalda* presso Fadalto fino alla Secca, e diviene potentissima in tutto il mezzodì della provincia bellunese. Appartiene al Cretaceo come ho già accennato, perchè contiene dei *Cardiaster* e delle *Ananchites*, dei denti di *Odontaspis* e *Lamna*, delle enormi ammoniti quantunque inclassificate e difficilmente studiabili, e finalmente abbondanti *Inoceramus Cuvieri*, *I. Lamarki*. Non posso negare che gli strati superiori di quest'arenaria rossa alternino con calcari e marne nummulitiche come dice il prof. Taramelli nella *Geol. Province Venete*; ma osservo che nei luoghi ove ciò avviene, come a Pove, a Possagno e presso Mel nella provincia di Belluno, non è più questa arenaria rossa compatta, ma solamente una marna friabilissima e affatto senza fossili, distinta e sovrapposta a quella, si trova associata alla più profonda formazione nummulitica. La creta nei dintorni di Vittorio è assai più semplice. Sopra il biancone da S. Stefano a Combai si può seguire una stretta zona di scaglia rossa verticale e molto ridotta. Si può seguirla fin quasi a Vittorio alle falde dei colli a mezzodì del Soligo e del Lago. A Col Maggiore ed a Nogarolo è ad immediato contatto con un calcare marmoreo (immediatamente sottoposto al calcare nummulitico) che assomiglia al marmo di Carrara e, quantunque più compatto ha la fisonomia del calcare a rudiste del Cansiglio. Anche al Forcale, a S. Floriano e Fadalto sono molto ridotte le formazioni tra il biancone e la scaglia; consistendo in un calcare a frattura irregolare, compatto, durissimo, percorso da molte vene e rilegature spatiche. Al Cansiglio la serie è questa: *a*) calcare a rudiste, acteonelle, pettini; *b*) calcare più compatto del precedente alternato con una puddinga ad abbondante cemento bianchissimo; *c*) calcare a conocrini associato ad un calcare a fucoidi grigio verdognolo, identico a quello del Monfenera, e del pari molto contorto e piegato. Questo si osserva specialmente a Cadolten, in Vallorch, e in Val del Toffo alle falde del Cansiglio

presso alla stupenda strada erariale. Anzi in Val del Toffo oltre al calcare assai marnoso con fucoidi, vi sono degli straterelli di argilla bleu e di arenarie con abbondanti filliti che corrispondono stupendamente ai scisti bituminosi di Crespano e Possagno. *d*) In Vallorch poi sopra le formazioni precedenti esiste la scaglia rossa arenacea e questa è persino coperta da un piccolo lembo di eocene inferiore, costituito da marne cineree. Questa scaglia rossa forma una fascia appiè del Cansiglio dalle Polze di Senego fino a Montaner generalmente arrovesciata in fuori (a SO.) dal sollevamento della massa montuosa e più dalla frattura di V. Mareno che ho constatato continuare con arditissima piega intorno alle falde del Cansiglio. Sopra Sarmede e Montaner la scaglia è appunto sprofondata nella frattura ed in parte mascherata sotto la forma di calcare marmoreo con cui alterna a Val del Toffo; analogo calcare in tutto a quello di Colmaggiore (a S. del Lago). Finisco questa rivista delle formazioni cretacee trevigiane coll'accennare alla vera comba a fondo di battello di *Segusín* dove si trova tutta la serie del Monfenera quantunque più ridotta ed è coperta da un ampio mantello di scaglia che ricinge tutto il paese ed estendendosi per la Cornella e il Madale ed al Monfenera a settentrione forma una conca elissoide da Alano a Segusín. Sotto la potente crosta di conglomerati e brecce preglaciali non mancano nemmeno delle marne ricche di fucoidi che a Segusin fanno passaggio al calcare nummulitico Suessoniano.

ERA CENOZOICA

Serie Eocene

In questa serie ho potuto distinguere quattro piani, 1° *Suessoniano* od eocene inferiore, 2° *Parisiano* od eocene medio corrispondente agli strati di S. Giovanni Ilarione, 3° *Bartoniano* od eocene superiore o strati di Priabona, e finalmente 4° *Tongriano*, che corrisponde alla formazione inferiore del Flysch, agli strati di Castelgomberto od *Oligocene*, che io sarei per ritenere come appartenenti all'eocene superiore. Il primo nei colli di Marostica si sviluppa con formazioni calcari che si avanzano sino a Pove da Crespano al Piave e presenta una potente pila di strati di marne e marne argillose, che nel bacino di Segusin sono associate ad alcuni banchi di calcare nummulitico; e ricompare sotto forma di

calcare compatto sopra Fregona, Montanêr e Sarmede ove tutta la serie è contorta, arrovesciata e sopra Montanêr compresa in una angusta anticlinale a forma di C. È segnata da fucoidi, da piccole nummuliti e crinoidi, mentre a Possagno e negli altri luoghi accennati da grandi nummuliti e numerosi frammenti di echini; ma però nè in seno alle marne nè alle argille od al calcare sovrapposto a Segusin mi venne fatto di trovare i *Cancer punctulatus* così abbondanti a Valrovina ove è la stessa serie di Segusîn. Da Crespano a Pederobba queste marne cineree presentano una grande superficie di affioramento in causa di molte pieghe per cui sono ora contorte, ora orizzontali sulla strada da Crespano alla *Madonna del Cogolo*, e per la poca inclinazione a Possagno e Pederobba.

Il piano di S. Giovanni Ilarione tra Fietta e Pederobba è formato da due strette lingue di argilla: l'una si protende sino a Castelciês, l'altra più a mezzodì si avanza sino ad Onigo. Questo piano quindi si ripete due volte in causa alla frattura *Romano-Vall'Orcana-Mareno* che insinuò un lembo di Aquitaniano tra gli strati dell'Eocene.

Questi strati sono ricchissimi di molluschi e di polipai isolati come si vedrà nella nota delle specie principali per ciascun piano che unirò in appendice. I medesimi strati argillosi od arenacei con qualche banco di calcare compaiono da Miane sino a Vittorio e non è meraviglia se Hoernes non ammetta un affioramento dell'Eocene perchè non avrà avuto campo di percorrere quella zona accuratamente e rilevare sotto l'abbondante detrito morenico i lembi di calcare, di argille e arenarie nummulitiche che non interrotte ho potuto constatare. Naturalmente che in causa della più volte accennata frattura la serie dell'Eocene è ridotta e quà ne sporge un lembo, là un altro; ma non è men vero che alla *Corona* di Tarzo, a Miane, a Guietta si discopre tutta la serie e confrontandoli ad essa, tutti gli altri lembi trovano il loro posto. Ecco la serie da Miane a Campea appena passata la valle longitudinale di Miane:

a) Scaglia bianca *b*) Scaglia rossa	Senoniano
c) Marne rosee, verdi e azzurre con nummuliti *d*) Calcari con grandi *Numm. nummularia*, *N. crassa* ecc.	Eoc. inf. e medio.

e) Calcari arenacei e marne cineree identiche a quelle che poco lungi a Gnietta contengono numerose *Serpula spirulaea*	Eoc. sup. Flysch
f) Glauconia a scutelle e clipeastri *g*) Potente arenaria e calcare a nullipore, al Col Belvedere. Tutti gli strati con dir. NE. sono quasi verticali	Bormidiano.

E la serie che dal lago Mareno troviamo fino a Tarzo è questa:

a) Calcari marnosi cinerognoli adoperati come scisti tegulari.

b) Scaglia rossa molto ridotta con breccia ad elementi neocomiani e turoniani.

c) Puddinga calcare compatta simulante un calcare bianco marmoreo leggermente saccaroide. Qua e là comprende ciottoli di scaglia, di piromaca. Contiene radioli e frammenti di echini.

d) Argilla marmosa con nummuliti (Col Maggiore).

e) Arenaria calcarifera con nummuliti, operculine, orbitoidi, *Serpula spirulaea*.

f) Arenaria azzurra (Corona).

g) Calcare grigio od azzurro con grosse nullipore.

h) Brecciuola con nullipore minute e briozoi.

i) Arenaria glauconiosa riccamente fossilifera con echini, *Pholadomya*, *Pleurotomaria*, = Bormidiano.

l) Breccinola argillosa con briozoi e nullipore.

Darò ancora un altra serie presa questa presso al *Campo dei mori* sulla strada del Cansiglio.

a) Scaglia bianca contorta e arrovesciata.

b) Scaglia rossa marnosa e marne bluastre e calcari marmorei.

c) Marne nummulitiche a interstrati argillosi e di marna rossa friabile.

d) Calcare nummulitico bianco compatto marmoreo.

e) Argille e mollasse.

f) Calcare grigio nummulitico compatto a *Crep. dei Bar* arrovesciato con incl. 80° a NO. È costituito da un vero conglomerato di foraminifere.

g) Calcare a nullipore.

h) Arenaria cloritico-micacea o glauconia (Bormidiano).

Confrontando queste serie eoceniche con quella di Possagno da me data in una precedente memoria si vedrà come nella regione orientale ci sia predominio di calcari nell'Eocene al pari che a Val Rovina nel Vicentino, mentre nella regione occidentale, alle falde del Grappa il predominio è delle argille. Infatti le arenarie ed i calcari compaiono soltanto nei due piani più recenti dell'Eocene in *Vall'Orcana* ed a *Costalunga* e *Castelciés*. ove dalle argille e marne fossilifere di Forneseta e Via degli Orti con fauna identica al piano di Priabona e con abbondantissima la *Serpula spirulaea* passiamo ad arenarie a *Macropneustes* e *Crysomelon Vicentiae* Lb. e quindi a calcari (lumachella) a *Pecten*, *Echinolampas*, ecc.; quindi a calcari a nullipore, marne azzurre e all'arenaria a *Scutella* che passa mano mano ad un secondo calcare a nullipore, ultimo limite superiore dell'Aquitaniano. Il piano di *S. Giv. Ilarione* è dunque esteso a tutta la provincia, il piano di Priabona è evidente soltanto da Possagno ad Onigo e da Possagno a Cavaso sopra e sotto la frattura e comparisce, ma assai esile, al capitello tra Guietta e Miane.

L'Oligocene invece, ossia le arenarie, le molasse, le argille a *Sanguinolaria*, a *Pecten*, il calcare a nullipore inferiore in zona più o meno potente, è rappresentato in tutta la provincia da Vall'Orcana ad Onigo e da S. Stefano sino a Vittorio, ove al di là del Meschio i suoi strati volgono a NE. fino alle Polze di Senego formando le assise verticali di *Val Calda*. La fauna di questi terreni per i dintorni di Vittorio fu in parte studiata da Hoernes e per tutta la regione ho già raccolto abbastanza materiali per esser degni d'una illustrazione.

Serie Miocene

Il miocene è quel terreno che più regolarmente è disposto e che inferiormente e superiormente si può discernere con molta facilità per avere a suoi limiti due orizzonti nettissimi l'Aquitaniano ossia Bormidiano coll'arenaria ad *Echinanthus*, *Clypeaster* e specialmente a *Scutella*, ed il Tortoniano superiormente in cui la *Natica glaucinioides* e *N. millepunctata*, la *Ancillaria glandiformis*, la *Turritella Archimedis*, *T. rotifera ecc.* si possono raccogliere ovunque da Romano a Cornuda a Corbanese fino a Mezzavilla. Esso è un po' disturbato a Semonzo ove le marne Elveziane e Torto-

niane formano una sinclinale che abbraccia una piccola zona di Messiniano, ed a Possagno ove troviamo ripetuta l'arenaria aquitaniana sopra e sotto le due labbra della frattura di V. Orcana. Però al Col Pricre ed in generale nell'affioramento da Paderno a Castelciês ha una inclinazione di circa 35° a SSE.; mentre a mezzodì della frattura la sua inclinazione nello stesso senso è molto minore, dai 5° ai 10° rendendo più evidente il salto con questa discordanza.

Al di là del Piave l'Aquitaniano si conserva quasi verticale ed inclinato circa 80° SE. sino a Vittorio. Dal colle S.ª Augusta alle Polze piega un po' a NNE. e dalle Polze a S. Daniele urtando contro la massa del Cansiglio piega bruscamente a SE. ora mantenendosi verticale ora arrovesciato fortemente a SO. così da inclinare in una contrada sopra la chiesa di Montanêr 20° a 30° verso il Cansiglio. Anche ivi come a Possagno l'Aquitaniano si ripete due volte per la continuazione della stessa frattura. Quantunque non sembri dalla sola ispezione della carta geologica della Provincia, che ho rilevata, pure esso è molto potente, sempre più potente quanto più ci avviciniamo a Vittorio nei cui dintorni esso è nettamente distinto in due serie di dossi che si spingono all'altezza di 550 sino ai 600 m. e comprendono in mezzo una stretta semicomba. Darò una sezione di questo piano condotta per Possagno, per Tarzo e per Vittorio stessa onde si possa istituire un confronto. A Possagno abbiamo dunque

a) Arenaria azzurra con molti *Pecten miocenicus* ed altri fossili.

b) Arenaria a *Scutella subrotunda*.

c) Mollassa giallo d'ocra con focacce d'arenaria.

d) Arenaria azzurra di Castelcucco.

e) Calcare potente a nullipore di Castelcucco, Monfumo ai Forner, Castelli.

Aquitaniano a Tarzo.

a) Arenaria cinerea o plumbea potente almeno 15 m. (in alcuni erratici ho trovato la Scutella) coi soliti *Pecten denudatus* e *P. Haueri*.

b) Calcare con nullipore grossissime — brecciola a piccole nullipore e briozoi.

c) Mollassa con fucoidi ed arenaria cloritico-micacea con molti fossili *Pecten*, *Pholadomya*, *Pleurotomaria* ecc. ecc. (Corona).

d) Arenaria cloritica con *Pecten*.

e) Argille con *Nucula*, briozoi e coralli.

f) Argille e mollasse azzurre.

g) Calcare marnoso con silicato d'allumina ossia calcare idraulico a Col S. Pietro. Formazione potente 40 a 50 m.

Aquitaniano a Serravalle.

a) Arenaria cinerea molto potente — Col dei Côni.

b) Glauconia a *Pecten denudatus* »

c) Calcare a nullipore grossissime »

d) Mollassa verde abbondantissima di *Clypeaster*, *Linthia*, *Pericosmus*, denti di *Hemipristis serra* Ag. e vertebre assai grandi di pesci.

e) Marne argillomicacee e mollasse — Col S. Giuseppe.

f) Argille azzurrognole.

g) Calcare azzurognolo compatto durissimo (Calcare idraulico) che d'ambo i lati di Serravalle viene colle mine escavato in enorme quantità dalla Società Italiana di cementi e calce idraulica. Tutti questi strati hanno un inclinazione almeno 75° SE.

Quantunque ancora non abbia potuto studiare il materiale già raccolto, osservando il grande sviluppo di questo calcare idraulico nei dintorni di Vittorio, calcare che si spinge sino alla Follina e sino ad Osigo, e notando il distacco notevole tra la vera glauconia e questo calcare azzurro anche nella *facies* dei fossili, sono stratigraficamente indotto a credere che questo calcare rappresenti il Langhiano avendo in esso scoperto dei *Pecten* ed altri fossili molto vicini alla *facies* di Col Canìl di cui parleremo adesso.

Piano Elveziano

L'affiorare in pochi punti del secondo o più recente calcare a nullipore ad *Echinocyamus alpinus* al confine superiore della formazione precedente, il variare subitaneo senza alcun passaggio nel deposito ed insieme la discordanza, che specialmente nei colli Asolani si verifica benissimo, mi convince che si tratti d'un *hyatus* tra i depositi del Miocene inf. e quelli del medio e che *Suess* erroneamente riunisce le marne argillose dell'Elveziano all'arenaria

Aquitaniana sotto lo stesso piano a *Strati di Schio* = *Schio schichten*. Da Marostica al Piave anzi fin presso Follina a Farrò e Corbanese questo piano ha la medesima fisonomia; marne *cloritiche* a Crespano ed a Monfumo erodibilissime; marne puramente argillo-micacee a Rolle, e superiormente mollasse che nei colli asolani formano tutte le colline centrali di Monfumo e Castelli dette *Monti del Tonfo*. Ma, laddove nell'Asolano essi attingono l'inclinazione di soli 30°-35°, a Campea, a Rolle giungono a 60°, e gli strati corrispondenti a Ceneda, al M. Costa, a Piai sono quasi verticali.

Le marne di Crespano per gli scavi generosamente e grandiosamente praticati dal Nob. Filippo Canal mi fornirono una rispettabile ittiofauna Elveziana (v. appendice) oltre alla *Ostrea navicularis* Poli, abbondantissima, al *Pecten De Philippi* Mich. *Arca diluvii* ecc. ecc. Nei dintorni di Vittorio invece la formazione è addirittura una formazione di foce. Sono molasse, puddinghe calcari dolomitiche, e ghiaie a ciottoli improntati che segnano indubbiamente la confluenza nel mare Faluniano d'una forte corrente proveniente dalla chiusa Fadalto. Aiutata dal notevole sollevamento avvenuto alla fine dell'età precedenti questo fiume spinse fino al mare le sue ghiaie rapite alla frantumata e ormai erosa volta dolomitica delle Alpi Carniche. Nessun fossile tranne fugaci impronte di alghe e di foglie mi venne fatto trovare nel colle Altare, tutto a strati di tali ghiaie e puddinghe. Questa formazione locale si estende soltanto sino a Corbanese con delle grosse sabbie e dall'altra parte fino a Sonego per S. Mamante e Piadera. Fuori di questi confini abbiamo molasse azzurre e argille marnose ricche di piccoli molluschi specialmente lamellibranchi.

Tortoniano

Nella sinclinale da Semonzo a Romano vennero raccolti i fossili illustrati dal conte A. Manzoni e di cui anche il prof. Taramelli dà la nota a p. 174 della *Geologia delle prov. Venete*. Del resto devo osservare come riguardo al Tortoniano io osi discordare almeno in parte dal mio benamato maestro, assegnando egli al Tortoniano quanto io ascrivo invece al *Messiniano* e riferisco all'Astiano i conglomerati di Montello e di Conegliano che i geologi ascrivono al Messiniano. Il Tortoniano abbraccia soltanto le argille fossilifere superiormente alternate con sabbie gialle che colla potenza

d'un 50 m. si sviluppano da Romano sin quasi a Levada per Mussolente e S. Zenone, e al di là del Piave sono caratteristiche specialmente da *Guia* per Campea sino a Ceneda; ed a monte del *Costa* fino a Piai ove incurvandosi cogli strati più antichi a SE. si possono seguire sino a Fregona. Ho già accennato ai fossili caratteristici. Aggiungerò che tra il *Colle di Ceneda* e il *M. Altare*, tra il *M. Stella* ed C. Castagnè si trovano anche dei vaghissimi echini.

Io credo che ove l'alternanza di argille marine e sabbie gialle cessa per dar luogo a *molasse gialle* (*tonfo*, azzalôn, pietra dolce secondo i luoghi) ivi avvenga il passaggio al Messiniano, cosichè le molasse fillitiche di *Corovigo*, di *S. Zenone*, di *Costa* e *Castello* a NE. di Vittorio appartengano al Messiniano, insieme all'alternanza di argille lagunari e ghiaie e puddinghe e poi conglomerati poligenici che da Marostica si possono seguire attraverso tutta la regione trevigiana sino a *Sarmede*. Osservo a tale uopo:

1° che nei colli asolani la inclinazione va sempre crescendo dalle argille alle molasse cosicchè le inferiori puddinghe non hanno meno di 55° a 60° di pendenza SE.;

2° che il deposito cambia interamente natura litologica;

3° che nelle molasse di Forabosco vennero trovati due denti illustrati dal prof. Omboni come appartenenti all'*Hippopotamus major* Cuv. e nelle molasse di S. Zenone io ho raccolto abbondanti esemplari di *Ostrea crassissima*, *O. caudata*, *O. Stazzanensis*, *O. Versaliensis*, *O. lamellosa*, *Vola Jacobaea*, *Pecten* che accennano ad un orizzonte sicuramente Pliocenico;

4° che è appunto nei conglomerati di Soligo e Refrontolo intimamente connessi e concordanti e vicinissimi alle predette molasse che vennero più volte ritrovati denti di *Mastodon arvernense* C. J. così sapientemente illustrati dal Bar. De Zigno. Ove i primi conglomerati alternano alle molasse ivi e nei conglomerati compatti superiori esistono due livelli di ligniti che io ho seguito colle per collo da Mussolente ai Castelli e che non meno abbondanti si insinuano sopra *Farra di Soligo* sopra Refrontolo, a S. di Corbanese ed al M. Costa pr. Vittorio.

E qui vale la pena di accennare lo sbaglio corso dall'Hoernes nel profilo da lui condotto per M. Cimon-Val Calda e M. Costa. Egli dà troppo poca pendenza a tutti i piani del sistema cenozoico, estende il Flysch di S. Augusta agli strati Elveziani di conglo-

merati e molasse di S. Mamante di cui non tiene nemmen conto; finalmente sbaglia addirittura la posizione del tortoniano mettendolo superiore ai conglomerati del Messiniano.

Questo dipende dall'aver ritenuto come due colli distinti il Costa ed il Breda mentre non ne costituiscono che un solo, cioè il M. Costa che va da Ceneda sino alla contrada Breda presso Piai; colle che a monte è sicuramente Tortoniano presentando i *Mergelsand*, come dice Hoernes, a *Turritella rotifera*, *Ancillaria glandiformis*, ecc. ed a valle, cioè verso la contrada *Costa*, i scisti, arenarie e conglomerati descritti dall'illustre Hoernes ma superiori ai *Mergel schichten* summenzionati, e quasi verticali. Questi strati del Messiniano, inferiormente di molasse, superiormente di conglomerati, sono tanto più erodibili, poligenici ed esili quanto più ci accostiamo al Brenta. Nei colli di S. Zenone sono essenzialmente costituiti di micascisti, gneiss, porfidi quarziferi e graniti provenienti dalla non lontana Val Sugana.

Verso il Piave e verso il Meschio invece constano prevalentemente di calcari e dolomie mesozoiche. E facilmente si comprende riflettendo alla potenza di queste ròcce nel Cadore e nel Bellunese da cui provengono i conglomerati per i due sbocchi di Quero e Fadalto. La grossezza degli elementi va crescendo verso gli strati superiori specialmente intorno allo sbocco di Piave, cosicchè nei colli di Masêr i ciottoli attingono i 2 e persino i 3 dcm. di diametro. Riassumendo, questa formazione fluviale del messiniano consta di tre sottopiani:

a) molasse puddinghe puramente calcari-dolomitiche con banchi lignitici;

b) puddinghe più o meno ricche di elementi cristallini molto erodibili perchè con cemento marno-arenaceo nei colli asolani. Contengono pure lignite ma a straterelli più deboli. Hanno pure strati anche potenti di argille con *Helix* ed altri fossili. Strati verticali o quasi;

c) conglomerati compatti a grossi elementi con predominio dei calcari e cemento calcare tenacissimo. Srati sempre meno inclinati quanto più si risale la serie.

Astiano

Davanti ai colli asolani, in parte venne eroso, in parte venne coperto da un mantello d'alluvione quaternaria; non però del tutto,

perchè verso Caerano furono raccolti molti pesci in alcune marne azzurre poco profonde. Sviluppatissimo è questo piano da Refrontolo a Ogliano, da Colle Umberto a Cappella a Fregona più verso Sarmede. Sono marne ed argille policrome finissime ocracee, manganose, carboniose, fossilifere specialmente presso Cappella sul *Friga*. Esse riposano orizzontalmente e quindi discordanti sui conglomerati inclinati a S. E. da Cozzuolo a Refrontolo. Mancano perchè molto erodibili in corrispondenza all'antico corso del Meschio, del Soligo, del Piave. Esse vanno immergendosi con debole inclinazione sotto la formazione seguente. (Segnano un età di riposo e di fondi di lagune in comunicaziono col mare).

Astiano sup.

Questa è la vera alluvione Sarmatica preglaciale, una vera barra di foce che veniva lentamente sollevandosi nel tempo stesso che veniva a deporsi. Cōnsta di un potente conglomerato, almeno 150 m. di spessore, a grossissimi elementi, debolmente inclinato a mezzodì, circa 5° al Montello, ed affiora da Montebelluna per il Montello, Susegana sino a San Fiore. I grossissimi strati o meglio banchi sono evidenti al Montello ove simulano verso Biadene dei terrazzi enormi. Ed infatti non si può negare che abbiano un origine erosiva allorquando riflettiamo che alla depressione nel primo loro formarsi succedette una ondulazione emersiva, per cui (ancora non ben cementati) venivano smantellati dal torrente che deponeva le fondamenta al suo antico apparato alluviale nella pianura. La potenza e la estensione di questo conglomerato è massima al Montello e minima a S. Fior allo sbocco del Meschio. Questo è naturale perchè il sollevamento certo assai repentino avvenuto delle compattissime formazioni del Miocene inferiore ed il successivo sollevamento delle puddinghe Messiniane doveva aver quasi chiuso l'adito al grosso torrente che veniva dal bellunese, torrente che dividevasi quindi in due fiumane. Una defluiva per Serravalle e rivestiva le colline di Cozzuolo e Formeniga d'una alluvione che dopo venne cementata ed alcuni lembi ancora ne rimangono. L'altro ramo depositava una potente alluvione *Astiana* (anch'essa poi cementata) nei seni intorno al Lago Mareno ed a Follina, e veniva bruscamente ad unirsi per Soligo alla fortissima corrente che veniva dal Feltrino. Anche per questa alluvione in questi conglomerati,

ch'io ritengo tutti dello stesso piano, abbondano i micascisti, i porfidi quarziferi ed il granito più al Montello che nei dintorni di Conegliano. Questo fatto mostra come fin dal Pliocene nel Piave confluisse il Cismôn. Ciò sarebbe dimostrato anche dalla puddinga cogli stessi elementi di S. Vito, di Quero, S. Maria di Castelnuovo, e dai lembi di roccia identica che presso Tomo io rinvenni alle falde dello stesso M. Tomatico. Questa roccia d'origine continentale chiude le formazioni di era Cenozoica e quantunque senza fossili, le condizioni stratigrafiche mi inducono a riporla nel Pliocene recente. Cosicchè da quanto ho detto risulterebbe che la serie Cenozoica nel trevigiano sarebbe forse la più completa del veneto. Questo si deve forse alla sua posizione centrale e relativamente più vicina al mare, nonchè alla meno sentita depressione, depressione che ha sepolto i depositi coevi del Vicentino e del Friuli; depressione per cui mentre il conglomerato Sarmatico del Montello attinge i 360 m. a Bassano esso giunge appena a 160 m. ed a Pozzuolo sul Cormor 75 m., e finalmente al castello di Udine 136 m.

ERA NEOZOICA

Di questa poche parole, avendola già più ampiamente illustrata in una precedente Memoria ([1]). La formazione più antica della serie e che del resto continuò e continua tuttora a svilupparsi è la *terra rossa*.

Ma quantunque alcuni strati sieno preglaciali essa nel suo complesso è una formazione eminentemente glaciale. Si deve poi distinguere dalla argilla rossa tenacissima mista a ciottoli (*caranto*) che è di origine postglaciale e che si estende alla superficie di tutte le alluvioni grossolane, vuoi calcari, vuoi poligeniche, quaternarie della provincia.

La terra rossa di cui io parlo è perfettamente sciolta sabbiosa o finissimamente polverulenta, non fa alcuna pasta coll'acqua; è infine una vera ocra ferruginosa più o meno pura. Dell'origine di essa prima dottamente dissertava Taramelli in parecchi lavori e più recentamente ne trattò Andrea Secco ([2]) ed io stesso nella accennata Memoria. Essa, come risulta dalla carta speciale che presentai alla nostra società, corrisponde all'affioramento: —

([1]) Arturo Rossi, *Note sull'epoca glaciale nella prov. di Treviso*, Padova 1883.
([2]) Andrea Secco, *Note geologiche sul bassanese*, 1883, Bassano.

1. delle dolomie mesozoiche ove anche lungo l'epoca glaciale doveano esser libere da nevi e da ghiacci e quindi soggette all'abrasione meteorica. Quindi non passa mai l'altezza dei 500 m.;

2. delle arenarie e calcari glauconiosi del Flysch;

3. dei conglomerati Pliocenici.

Naturalmente a queste tre diverse zone corrispondono 3 varietà di terra rossa. La più complessa chimicamente ed agronomicamente migliore è quella dei colli da Mussolente ad Asolo ove affiorano conglomerati costituiti quasi totalmente di una grande varietà di rocce cristalline.

Da una semplice ispezione alla suddetta carta si scorge che la *terra rossa* ha la sua massima espansione davanti alla chiusa di Quero. Davanti alla chiusa Fadalto invece attingono la loro maggiore estensione i depositi del ghiacciaio del Piave. Questi consistono:

1° in più serie circolari di morene, a Quero e Segusin, ramo di Quero;

2° in una serie di morene che tendono pure alla forma semicircolare a Cisone, a Lago, a Revine con espansioni avanzate davanti ai passi di *Tarzo*, in tutta la valle Bello Stare, e davanti ai passi di *Nogarolo* e di *Zuello*;

3° in un mantello o sfascime di morena a *Piadèra*, da Formeniga a Cozzuolo a Colle Umberto a Cappella;

4° nella morena poligenica di Col Camìn nella sinclinale di S. Croce e nelle frane-morene di S. Floriano e Fadalto;

5° nelle morene del passo di S. Ubaldo (708-850 m.) e di Praderadego (921-980 m.).

Nessuna traccia di depositi sicuramente glaciali o massi erratici al Montello e nei colli asolani. Quindi mi sembra ragionevole il dilemma seguente: o il ghiacciaio del Piave non attinse l'Adriatico nell'epoca della sua massima espansione, anzi nemmeno toccò la pianura trevigiana, ovvero la sua ritirata fu così veloce da non lasciare vestigia di sè nelle piattaforme di Monfumo, del Montello, di S. Pier Feletto; ove pure sarebbe facilissimo riscontrarle se ci fossero. Questo è certo, che, come dice il prof. Taramelli, non esiste un talus come davanti a tante altre morene glaciali. Ma è certo d'altronde che, trovandosi i depositi morenici più avanzati del Piave ristretti entro ad angusti allineamenti o bacini di rocce in posto,

era molto facile alla corrente torrenziale il disperdere a valle i materiali dei talus in formazione e d'altronde come ho già detto nell'altra Memoria il nostro ghiacciaio già alleggerito per il passo della Mauria stagnava in certo modo nell'ampio bacino trasversale feltrese e nell'Alpago, arrivando alla spettabile altezza di 1000 m. agli orli. Quale altezza avrà avuto al centro?

Le alluvioni grossolane quaternarie disposte in due conoidi hanno l'apice a Narvesa ed a Biadene allo sbocco delle due correnti principali di quell'epoca, il Piave ed il Soligo. Le ho distinte dalle sincrone argille e sabbie che si formavano alla base di queste conoidi pel rinascimento delle acque assorbite a monte dalle alluvioni più grossolane e più bibule.

Riguardo alla serie postglaciale ho pure distinto i terrazzi più importanti del Piave e del Soligo sviluppati verso Pederobba ad Onigo ed in Val Mareno. Del pari ho segnato la conoide di alluvione postglaciale e recente del Piave e la zona di alluvioni argillo-marnose anch'esse postglaciali e recenti. La torba è estesa intorno al lago d'origine glaciale di Mareno, nel piccolo bacino presso Semonzo e le torbe, facilmente antropozoiche, che alla destra del Sile si riscontrano qua e là da Castelfranco a S. Angelo.

Le conoidi antiche ed alquanto cementate alle falde del Grappa giovano, insieme alla orografia scontinua ed abrupta, a provare gli scoscendimenti avvenuti in ispecial modo da Crespano a Borso.

Tutto affatto recenti sono invece le conoidi o frane calcari che dal Pian di Savassa appiè di Col Vicentìn biancheggiano e ingigantiscono d'anno in anno e tendono a colmare anche il lago *Morto* col tempo. Di queste, due sono le origini, il diboscamento e la inclinazione degli strati verso l'asse della valle. Ho accennato anche al diboscamento perchè all'altro lato sulle scoscese pendici del M. Pizzoc sufficentemente imboscato, le frane, una volta del pari minacciose che ad oriente, ora non si avanzano punto e da quella parte il lago Morto non ha nulla a temere. Dalla rapida rivista dei terreni del trevigiano, si può conchiudere che non sono poche le ricchezze paleontologiche della regione; per l'illustrazione delle quali è quasi tutto da fare e soltanto dopo si potrà con sicurezza sciogliere il problema dei confini e della equivalenza specialmente dei piani Cretacei e Giuresi del Cansiglio e dei piani cenozoici superiori. Ad ogni modo sia di scusa

al mio povero lavoro il desiderio di render note ai geologi quelle formazioni specialmente terziarie, che Murchison proponeva come *tipi di osservazione* per il Veneto.

III. Catalogo dei fossili più importanti dei terreni terziari superiori nella provincia di Treviso.

Serie MIOCENE

Piano Elveziano

Fossili rinvenuti nelle marne micacee di Col Canil Crespano.

1. *Oxyrhina hastalis* Ag.
2. » *leptodon* Ag.
3. » *Desori* Ag.
4. » *minuta* Ag.
5. *Lamna cuspidata* Ag.
6. » *compressa* Ag.
7. » *elegans* Ag.
8. *Meletta crenata* Heck.
9. *Crysophrys miocenica* Bass.
10. *Odontaspis Hopei* Ag.
11. *Odontaspis contortidens* Ag.
12. *Galeocerdo latidens* Ag.
13. » » *aduncus* Ag.
14. *Hemipristis serra* Ag.
15. » *paucidens* Ag.
16. *Carcharodon megalodon* Ag.
17. » *angustidens* Ag.
18. *Sphyrna prisca* Ag.
19. *Otodus trigonatus* Ag. (¹)

Fossili rinvenuti nelle marne argillose di Col Canil Crespano.

20. *Pleuronectia denudata* Risso
21. » *cristata* Gdf. sp.
22. » *De Philippi* Michtt.
23. *Ostrea navicularis* Poli
24. » *edulis* Lk.
25. » *cochlear* Poli
26. *Isocardia cor* Lk.
27. *Psammechinus dubius* Ag.
28. *Arca diluvii* L.
29. *Turritella* cfr. *rotifera* Desh.
30. *Dentalium* sp.
31. *Scalaria* sp.
32. *Pyrula reticulata* Lk.
33. *Schizaster Desori* Ag.
34. *Clypeaster* sp.
35. *Flabellum* sp.

Fossili rinvenuti nelle marne argillose di Colle Chiesa a Monfumo.

(¹) Per l'illustrazione di questa fauna da me raccolta a Crespano ved. Bassani, *Su due giacimenti ittiolitiferi nei dintorni di Crespano*, Padova 1880.

36. *Fusus Tarvisinus* Zigno

PIANO TORTONIANO

Fossili rinvenuti nelle argille azzurre di Col S. Girolamo e Col Forabosco presso Asolo.

1. *Dentalium Michelotti* Hörn.
2. *Turritella cathedralis* Brong.
3. » *rotifera* Desh.
4. » cfr. *incisa* A. Br.
5. » *marginalis* Brocc.
6. » *Archimedis* A. Br.
7. » *vermicularis* Broc. sp.
8. » cfr. *cochleata* Brocc. sp.
9. » *turris* Bast.
10. *T. pseudomarginalis* n. sp. - *Testa turrita, subulata, anfractubus convexis superne angustatis, infra medium bicarinatis striis transversis subtillimis, cingulo apud suturam crassiusculo.*
11. » *tricarinata* Brocc. sp.
12. » *tornata* Brocc.
13. » *Hörnesi* Micht.
14. *Cancellaria varicosa* Brocc.
15. » *lyrata* Brocc.
16. *Conus Tarbellianus* Grat.
17. » *fusco-cingulatus* Bronn.
18. » *Dujardini* Desh.
19. *Ancillaria glandiformis* Lk.
20. » *subulata* Bronn.
21. *Buccinum clathratum* Lk.
22. » *semistriatum* Brocc.
23. *Cassis saburon* Lk.
24. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Sotteri* Micht.
25. *Pleurotoma Jouanneti* Desm.
26. » *calcarata* Grat.
27. » *sinuata* Bell.
28. » (*Drillia*) *pustulata* Brocc.
29. » cfr. *gradata* Defr.
30. *Natica millepunctata* Lk.
31. » *helicina* Brocc.
32. *Dentalium entalis* L.
33. » *Bouei* Desh.
34. *Cerithium pictum* Bast.
35. » cfr. *vulgatum* Brng.
36. *Pyrula geometra* Bors.
37. » *condita* Brong.
38. *Corbula gibba* Olivi
39. *Venus Dujardini* Hörn.
40. *Teredo* cfr. *norvegica* Spengl.
41. *Panopaea Menardi* Desh.
42. *Cytherea pedemontana* Ag.
43. *Isocardia cor* Lin.
44. *Lucina* cfr. *Haidingeri* Hörn.
45. » *concentrica* Brocc.
46. *Arca diluvii* Lam.
47. *Nucula nucleus* L. sp.
48. *Cypraea* sp.
49. *Solarium umbrosum* Brocc.
50. *Fusus* sp.
51. *Clavagella* sp.
52. *Serpula* cfr. *politalamya* Broc.

Piano Messiniano

Fossili rinvenuti nelle molasse di Forabosco, Col Pedina, Corovigo e S. Zenone.

A Forabosco:

1. *Hippopotamus maior* Cuv.

Nelle molasse di S. Zenone:

2. *Natica Iosephina* Lk.
3. » *glaucinoides* Lk.
4. *Fusus rostratus* Brocc.
5. *Lutraria* sp.

Molasse e conglomerati del Messiniano:

6. *Pecten Visamensis* (Mayer)
7. » *Dunkeri* (id.)
8. » *pusio* (id.)
9. » *Hermanseni* Dunk. (id.)
10. » *opercularis* Lk.
11. » *scabrellus* Lk.
12. » *sarmenticius* Gf.
13. » *flabelliformis* (Mayer)
14. » *Beudanti* (id.)
15. » *Stazzanensis* (id.)
16. *Ostraea crassissima* Lk.
17. » *Virginica* Lk.
18. » *martulus* (Mayer)
19. » *Meriani* (id.)
20. *Ostrea palliata* (Mayer)
21. » *molassicola* (id.)
22. » *caudata* Münst.
23. » *lacerata* (id.)
24. » *exasperata* (id.)
25. » *cataplasma* (id.)
26. *Arca Romulaea* Br.
27. » *firmata* (Mayer)
28. *Cerithium lignitarum* Eichw.
29. *Pleurotomaria* sp.
30. *Tellina* sp.
31. *Murex brandaris* L.
32. *Turritella communis* Risso.
33. » *Dublieri* Wat.

Cornuda. Argille lacustri intercluse nei conglomerati:

34. *Nerita lacustris* Brocc.

(Cappella):

35. *Nerita fluviatilis* (Mayer)
36. *Scalaria* sp.
37. *Helix* sp.

Molasse di S. Zenone:

38. *Balanus concavus* Bronn.
39. *Porites* sp.
40. *Ostrea edulis* L.
41. *Orvitulipora* cfr. *extensa* Seg.
42. *Anomia ephippium* L.
43. » *squamosa* Brocc.
44. » *Burdigalensis*

Molasse di Monfumo:

45. *Tellina*

Conglomerato di Follina e Refrontolo:

46. *Mastodon arvernense* C. J.

PIANO ASTIANO

Conglomerato di Pagnano:
47. *Elephas meridionalis.*

IV. Riassunto sul rilievo da me compito della carta geologica della provincia di Treviso.

Questo rilievo fu da me intrapreso per consiglio dei prof. Omboni e Taramelli che mi furono larghi della loro benevolenza e del loro aiuto, e ritennero che questa regione avesse ancora qualche cosa di nuovo a manifestare anche dopo i riputatissimi lavori d'insieme dettati dal prof. Taramelli.

A tale uopo ho rilevato anche le zone circostanti della prov. di Belluno e Vicenza per formarmi un buon concetto stratigrafico. Conducendo un tale lavoro son venuto a questi risultati:

1° Ho constatata l'esistenza della dolomia principale, la quale presenta alcune specie notissime appena fuori dei confini della provincia.

2° Ho rilevato essere sviluppatissimo il Lias in tutta la regione montuosa ed ebbi la fortuna di trovare avanzi certi d'una fauna del Lias inf.; fauna che sta ora illustrando l'amico Parona, ed accertare anche un piano del Lias sup. ad *Ham. insigne.* Schubl.

3° Ho trovato un orizzonte prezioso del Giura inferiore a *Phyll. Murchisonae* con una ricca fauna di cui ci stiamo occupando il Parona ed io ed i cui cefalopodi verranno illustrati dal prof. Canavari.

4° Nella pila di strati giuresi, che certamente non raggiunge i 100 m. sopra il piano precedente ho seguito in tutta la catena un importante livello di calcare a coralli, e spugne ed echini, la cui fauna è ancora inedita, ma che io rapporterei all'Oxfordiano.

5° Ho accertato la graduale scomparsa verso NE. del calcare mandorlato come rappresentante del piano titonico, e della sua modificazione cioè in una angusta zona di calcari bluastri fortemente selciosi e senza fossili e finalmente del suo perdersi nell'uniforme fisonomia di calcari bianchi e puddinghe collo stesso aspetto al Cansiglio.

6° Anche per la Creta ho rilevato che i piani assai nume-

rosi nel Monfenera vanno amalgamandosi ed assottigliandosi verso NE. così che al Cansiglio si riducono a due soli, *calcare bianco a rudiste* e *scaglia rossa*, talora essa pure sostituita dal calcare ippuritico. Però come passaggio anche in altre parti della catena rinvenni frammenti di rudiste nel vero biancono (Neocomiano) e due belle rudiste nella scaglia rossa (Senoniano) di Possagno.

7° In una zona importante di piroscisti alternanti colla scaglia e superiori al Turoniano raccolsi alcuni resti di pesci illustrati dal chiarissimo Bassani come Aptiani ; ma ad onta di ciò fui costretto dalle relazioni stratigrafiche e litologiche ad assegnare quegli strati di Senoniano inf.

8° Distinsi quattro orizzonti nell'Eocene, poco fossilifero l'Eoc. inferiore, importanti invece e complicati da una grande frattura gli strati corrispondenti a S. Gio. Illarione, a Priabona, a Castelgomberto. Questi ultimi vanno fornendomi abbondanti materiali paleontologici specialmente nei dintorni di Tarzo e Vall'Orcana, ove presentano calcari, breccinole a foraminiferi, puddinga, argille, ed arenarie assai fossilifere.

9° Riguardo al Miocene assai distinto inferiormente da arenarie (piano di Schio) a *Scutella* e superiormente argille a *Turritella rotifera*, *cathedralis*, *Ancillaria ecc.* (piano di Tortona), ho dovuto staccare dal Bormidiano od Aquitaniano una formazione locale, il piano di S. Augusta (Serravalle) calcare glauconioso, rinomatissimo oggidì perchè fornisce ottima calce idraulica. Questo piano a mio vedere corrisponderebbe al Langhiano. Superiormente ho posto fuor d'ogni dubbio la grande potenza nel SO. della provincia dell'Elveziano, ricchissimo di *Arca diluvii*, *Ostrea navicularis* e denti di squali, *Lamna*, *Oxyrhina*, *Odontaspis*, *Meletta*, *Carcharodon*, *Hemipristis*, illustrati anch'essi dall'amico Bassani. Al tortoniano ho ascritto la formazione di foce a rocce aggregate che come una grande amigdale si insinua nei dintorni di Vittorio, segnando il primo grande squarciamento prealpino colla discesa d'una forte corrente, il Piave d'allora, per S. Croce e Fadalto. Questo fatto è reso più evidente dalla grande discordanza coll'Aquitaniano e dalla recisa separazione dei due piani avvenuta con abrasione del più profondo nei colli asolani.

10° Superiormente al Tortoniano per me assai poco potente ho distinto come *Messiniana* una zona di *molasse* a filliti plioceniche, alternate a ligniti con banchi ad *Ostrea crassissima*, *O. virgi-*

nica, *O. caudata*, *O. Stazzanensis*, *O. Versaliensis*, *O. lamellosa*, *O. sparnacensis*, denti di *Hippopotamus maior* Cuv. V'ho unito una massa di puddinghe a strati verticali intimamente connesse con denti di *Mastodon arvernense* C. J. ed argille a fossili lacustri e maremmani.

11° Ho pure distinto dal piano precedente come *Astiane* due formazioni in tutto discordanti da quello e accennanti ad una depressione avvenuta dopo la formaziono delle puddinghe Messiniane. Questo Astiano, potente almeno 300 m. consta inferiormente di argille orizzontali variegate con bivalvi madreperlacee (*Unio*) e superiormente d'un conglomerato pure quasi orizzontale la cui debole inclinazione si può spiegare anche col meccanismo di sedimentazione d'una forte corrente torrenziale alla sua foce. Aspetto però di sciogliere il problema dopo più completi e fortunati rinvenimenti di pesci a Caerano ed altrove, in questo piano. Ad ogni modo mi parve di poter concludere che la serie cenozoica trevigiana è una delle più interessanti del veneto e forse *la più completa;* e che dallo studio del suo Pliocene può venir forse qualche lume alle grandi questioni che sull'era quaternaria si dibattono ora dagli scienziati. E ciò tanto più perchè ho potuto identificare il conglomerato del Montello che chiude la serie pliocenica con lembi di conglomerato pliocenico che trovai nelle chiuse del Piave a Quero e Fadalto e nelle valli davanti ai due elevati passi prealpini di S. Ubaldo (708 m.) e Praderadego (921 m.). In secondo luogo ho constatato che l'asse NS. della provincia di Treviso è l'asse di massimo sollevamento delle formazioni recenti cenozoiche, altrove sepolte o quasi nelle alluvioni della pianura. Valga ad esempio, che il conglomerato Sarmatico di Bassano (davanti la chiusa del Brenta) è elevato 150 m. dal livello marino, quello di Udine 136; pochissimo poi elevati sulle alluvioni glaciali circostanti. Il conglomerato del Montello invece, identico a quello di Bassano, tocca i 360 m. (Saccardo) e si eleva 286 m. dal livello del Piave e più ancora dalla pianura di Selva.

12° Riguardo alle formazioni glaciali avrei trovato tre categorie di depositi:

a) la *terra rossa* risultato di lenta corrosione e soluzione degli elementi calcari e sviluppata di preferenza ove non giunsero i ghiacciai a disturbare il lavorio di dissoluzione prodotto dalle forze chimiche e da una rigogliosa vegetazione *Glaciale*;

b) i depositi morenici che esistono lungo e davanti alle gole di Quero, di S. Ubaldo. Praderadego e Fadalto, testimoni dei quattro rami del ghiacciaio del Piave verso la pianura. La carta speciale di queste due specie di depositi dimostra la prevalenza della *terra rossa* nel sud-ovest e delle morene al nord-est. Ho avuto il piacere di constatare vere morene a 1000 m. sul livello del mare a Praderadego e S. Ubaldo, e così del pari nei dintorni di Fadalto; distinte queste tramme al loro piede dalle *frane* calcari rimosse dal ghiacciaio che spaziano da S. Croce al lago Morto. Il lago Mareno circuito da curve moreniche mi risultò quindi di origine glaciale e così analogamente i laghi Morto e S. Croce circoscritti da frane del secondo periodo glaciale;

c) le alluvioni assai potenti dei terrazzi a N. del Montello e le due conoidi di Montebelluna e Narvesa già stupendamente illustrate dal prof. Taramelli, colle relative argille e marne sabbiose di rinascimento a valle. Avrei quindi concluso alla relativamente poca espansione nella pianura del ghiacciaio del Piave, che già alleggerito verso il Tagliamento ed il Zelline (per i passi della Mauria e di S. Osvaldo) stagnava naturalmente nell'enorme bacino trasversale del Feltrino e dell'Alpago. Spiegò poi il maggiore avanzamento verso Vittorio, colla direzione identica a quella del ghiacciaio fino a Ponte dell'Alpi e per il massimo avvicinamento alla pianura. D'altronde se ai lati attingeva l'altezza di 1000 m. e più ragguardevole doveva essere la potenza di quella conca di ghiaccio lungo l'asse centrale della comba bellunese.

Per tutte queste mie vedute e questi motivi, mi auguro a vantaggio della geologia trevigiana una visita dei nostri valenti scienziati, per valutare e decifrare l'importanza e lo sviluppo dei fenomeni dell'ultima epoca continentale; importanza che, spero, quantunque così imperfettamente da me accennata, non sarà sfuggita ad alcuno di voi, o miei onorevoli colleghi.

Ad ogni modo non sarà tempo sprecato per voi il visitare una regione meritamente vantata per la vaghezza de' suoi paesaggi, per lo splendore de' suoi colli, per lo smeraldo de' suoi laghi; e più ancora ingemmata a profusione dai lavori del Sansovino e del Palladio, dalle opere di Paolo Veronese, di Vecellio e di Canova.

Possagno, 30 Agosto 1883.

NOTE GEOLOGICHE SUL BACINO DEL SAMOGGIA NEL BOLOGNESE.

Appunti del dott. ANTONIO NEVIANI

Il compianto prof. Bianconi, nel suo rinomato lavoro: *Storia naturale dei terreni ardenti* ecc. stampato nel 1840 ([1]) e successivamente nella Nota: *Sur un période de la mer éocène* 1866 ([2]) fece conoscere ai geologi uno dei pochi lembi di terziario inferiore che nel Bolognese si trovino conservati in modo da poter essere studiati nelle loro particolarità.

Tale porzione, riferita dal Bianconi all'Eocene, giace per la lunghezza di oltre un chilometro *sollevata e rovesciata* su uno dei suoi fianchi lungo il rio Maledetto che scorre alla destra dell'alta Samoggia sopra Savigno, presso il confine provinciale modenese.

Nei citati lavori, descrivendo detta località, nota il *sollevamento e rovesciamento* degli strati, che ritiene per originariamente orizzontali, stante il grande parallelismo d'essi; dice che il sollevamento si coordina colle eruzioni dei serpentini e circostanti argille scagliose; ragiona sulla presenza delle molte fucoidi da una parte sola dei calcari, dal che ne inferisce che quella era la pagina inferiore dello strato; conclude che tali depositi sono di un mare non molto profondo, nè molto tranquillo giacchè la superficie degli strati portano delle impronte di onde.

In una lunga nota del primo lavoro pubblicato nel 1840, riporta le misure di 57 strati per la potenza di circa 190 m.: (piedi 319); in questo tratto, come in ogni altra parte del rio, trovansi sempre le stesse alternanze di macigni ondulati e schistosi, di marne foliacee e fragmentarie, e di calcari marnosi con fucoidi; tale succes-

([1]) G. G. Bianconi, *Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi* ecc. Annali delle S. N. vol. II, III, IV. Bologna 1840.

([2]) J. J. Bianconi, *Sur une période de la mer éocène.* Bull. Soc. géol. de France. Paris 1866.

sione è misurata cominciando dall'alto del rio ed il primo strato è a contatto e coperto dalle argille scagliose.

Sulla eocenicità di questa formazione fu più volte riferito dubbiosamente, e mai alcun fossile era stato trovato per potere stabilirne con precisione l'età relativa. Essendomi recato più volte sul luogo, riescii a trovare dopo lungho e minute indagini, degli strati con *Orbitoidi*, litologicamente identici a quelli già noti del lago Scaffajolo, a m. 1745 sul livello del mare, ed a quelli che or son circa tre anni il dottor Lorenzini Amilcare di Porretta scoperse nei monti della Riva sulla sponda sinistra del Dardagna, di cui il prof. Bombicci presentò bellissime sezioni per microscopio, durante il Congresso geologico di Bologna nel 1881; il prof. Capellini ne fissava recentemente la posizione nella serie stratigrafica di questa ultima località.

Questa scoperta ed alcune altre osservazioni fatte nella vallata del Samoggia mi hanno deciso a pubblicare questi appunti sperando di riescire in qualche modo utile alla esatta compilazione della serie cronologica delle rocce bolognesi.

Quantunque riconosca giusto quanto il Bianconi scrisse, circa al sollevamento e rovesciamento degli strati della formazione del calcare con fucoidi nel rio Maledetto, alla loro successione ecc., non esito a ripetere qui quanto ho io stesso osservato, cominciando da un punto opposto da quello d'onde partì il prof. Bianconi, e cioè riferirò di quella serie di rocce risalendo il rio dalla foce alla sorgente, seguendole così dalle più antiche alle più recenti.

I primi strati che per circa 100 metri si trovano a formare la testata del rio, offrono un complesso di marne gialliccie a straterelli più o meno grossi, variamente compatti, con poca sabbia silicea diffusa e rare fucoidi. A contatto di queste per lo spessore di circa 50 cm. sonvi delle marne sabbiose grigie e variegate di giallo lionato per filtrazione, ricche di fucoidi (*Fucoides Targioni* Heer), si alternano per ben 18 volte con strati di circa 2 m. di un'argilla galestrina (marna fragmentaria del Bianconi) ricca di nuclei ocracei che derivano dalla decomposizione delle piriti. Vengono poi metri 7,50 di una molassa grigia micacifera, tipo macigno, ora compatta ora finamente stratificata ed ondulata, seguita da argille galestrine simili alle precedenti, vi alternano però degli straterelli di molassa grigiastra

del tipo macigno schistoide con piccole Nemertiliti simili a quello di Corvella, del Granaglione ecc.; in uno solo di questi straterelli ho osservato delle grosse Nemertiliti riferibili a due tipi diversi, l'uno con tre lobi, dei quali quello di mezzo è rialzato sui laterali, il secondo con due lobi separati da un solco piuttosto profondo; in un altro strato sulla pagina inferiore (che originariamente era la superiore) non riscontrai Nemertiliti, ma la trovai grossolanamente bernoccoluta.

A contatto di quest'ultimo evvi dell'argilla a frammenti nucleati spettante alla categoria delle galestrine simile in tutto ad altra da me raccolta sotto monte Veglio, di che avrò occasione di parlare più avanti; tale complesso continua per circa 200 metri fino allo sbocco del rio Cardellino nel rio Maledetto. Proseguendo per quest'ultimo si osservano per oltre 70 metri delle argille a frammenti nucleati e a straterelli varicolori più o meno compatti, e si giunge così ad uno strato di 32 cm. di un calcare marnoso giallo rossastro — tipo dell'alberese — con numerose fucoidi e tracce di nucleetti di argilla. Per altri 16 metri si hanno ancora le medesime argille galestrine prima notate ma con straterelli che variano dai 5 ai 15 cm. di grossezza di una varietà più compatta, che si appoggiano direttamente contro uno strato di 35 cm. di potenza di un calcare marnoso compatto bianco con numerose fucoidi, ma più piccole di quelle osservate precedentemente (*Fucoides Targioni* var. *arbuscola minor* Heer).

I calcari con fucoidi continuano per altri 109 metri, con rare alternanze di marne argillose; si arriva così ad una piccola cascatella e ad un affluente che si è aperto il corso fra strato e strato della roccia calcarea qua dominante. A 46 metri evvi uno straterello di calcare marnoso ricchissimo di fucoidi e di nuclei più o meno grossi di fina molassa grigiastra, il quale poggia su calcare a frattura concoide privo di fucoidi ed è ben distinto dai precedenti anche per il suo colore palombino. A 100 metri circa più oltre, il rio si è fatto meno profondo e si allarga, gli strati non si mostrano più scoperti e continui come prima: solo di quando in quando se ne vede qualche lembo in mezzo alle rocce franate; è l'ultimo di questi che il Bianconi ha minuziosamente misurato e che già ricordai.

Le argille scagliose coi loro multiformi aspetti cominciano a

mostrarsi e si mantengono predominanti fino ad un ampio anfiteatro che si apre sotto la chiesa di S. Prospero; poscia la valletta si restringe di nuovo e diverge a nord; vi si tornano a vedere i calcari marnosi, le argille galestrine, le marne e molasse notate precedentemente fino a che si giunge quasi sotto la casa detta la Torre presso la Trinità; quà evvi un grosso strato di calcare alberese compatto di color grigio palombino e sopra questo, strati infranti di rocce con Foraminiferi fra i quali sono prevalenti le Orbitoidi; ritornano quindi alquanti strati di marne, poscia le argille scagliose fino alla cima di monte Moscoso.

Le rocce con Orbitoidi sono rappresentate da lastre di varia grossezza; il loro spessore varia dai 3 ai 30 cm.: sono più compatte di quelle dei monti della Riva, e quasi identiche al così detto calcare screziato del monte di Granaglione e del lago Scaffaiolo.

Sulle superficie erose dagli agenti atmosferici ho potuto notare oltre alle Orbitoidi, anche delle Nummoliti, una Heterostegina (*Het. costata?* d'Orb.), delle Alveoline, un Briozoo ed un piccolo Brachiopodo. Nelle sezioni sottili da me fatte si vedono anche altri Foraminiferi, come delle Cristellarie, Textularie Globigerine ecc.: non sono però riescito a trovare la *Clavulina Szabói* Hantk, nè la *Serpula spirulaea.* Lk., fossili caratteristici del piano di Priabona (Oligocene inferiore, Bartoniano) al quale queste rocce vanno riportate.

Il riferimento di questi strati al gruppo di Priabona devesi al prof. Capellini, il quale studiata che ebbe la stupenda sezione naturale che si ammira nei monti della Riva, ne pubblicò nell'aprile del corrente anno una Memoria (¹) facendo in essa conoscere i rapporti di tale formazione col cretaceo superiore per il Bolognese, col grès de Celles in parte e con gli strati a *Clavulina Szabói* Hantk.

Io pure mi sono recato a Rocca Corneta, e profittando della gentile ospitalità offertami dall'amico Rodolfo Farneti, lo scopritore dell'*Acanthoceras Mantelli* Sow., ho potuto colla guida della citata Memoria del prof. Capellini rendermi conto della

(¹) G. Capellini. *Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Appennino settentrionale* ecc. Mem. dell'Acc. d. sc. dell'Ist. di Bologna, ser. 4ª, t. V, 1884.

cosa, e fare meglio qualche confronto colla formazione studiata al rio Maledetto.

La serie che troviamo ai monti della Riva, in ordine ascendente, viene così riassunta dal prof. Capellini:

Argille scagliose del Cenomaniano con *Acanthoceras Mantelli* Sow. Essendo difficile distinguere il Flysch cretaceo dal Flysch eocenico, non si può dire che in questa località, fra le citate argille riferibili al Cenomaniano, e le rocce con Orbitoidi del piano di Priabona, vi sieno quelle corrispondenti ai grès de Celles che riscontriamo invece bastantemente sviluppate a Montese.

Marna compatta bigia analoga al *bisciaro* delle Marche, del Casentino e di altre località, con intercalazione di uno strato di calcare granulare che a poco a poco diventa più grossolano e termina in una brecciolina che ricorda le brecciole nummolitiche: tale roccia calcarea contiene grande quantità di Orbitoidi, Briozoi, frammenti di Pettini ecc.

Segue uno straterello di calcare compatto sormontato da marne parimenti compatte con belle fucoidi e da arenarie in strati sottili con resti di vegetali carbonizzati, con intercalazione di uno straterello pure di arenaria, ricoperto da impronte vermiformi (geroglifici).

Superiormente si hanno delle arenarie schistose a strati sottilissimi contorti, con alternanze di straterelli più marnosi, sottostanti a marne compatte analoghe alle precedenti, e che a Poggiol Forato contengono intercalazioni di piccoli strati di calcare con Orbitoidi; vengono poi delle arenarie ed altre marne schistose con Pirite.

Mi sembra non occorra spendere molte parole per mostrare il parallelismo di questa formazione con quella del rio Maledetto, gli strati non corrispondono ad uno ad uno, ma il loro insieme è evidentemente lo stesso. Al rio Maledetto, come fece osservare il Bianconi, le rocce sono rovesciate; risalendo il rio, come io ho fatto, si seguono perciò dalle più antiche alle più recenti: ora le prime sono marne gialliccie ricche di fucoidi (*Fucoides Targioni* e var. *arbuscola minor* Heer) concordanti con strati a geroglifici e nemertiliti, rocce equivalenti agli strati superiori dei monti della Riva, ed ai grès de Celles in parte, quelle con Orbitoidi corrispondenti agli strati di Priabona sono le stesse nelle

due località; le argille scagliose poi che qui, come vedremo più innanzi, debbonsi riferire al Senoniano sono rappresentate a Rocca Corneta da quelle del Cenomaniano.

Qualche relazione troviamo pure con le rocce che formano il rilievo di monte Veglio. In una mia Nota pubblicata lo scorso anno in questo Bollettino (¹) distinguevo le argille scagliose di quella località in due piani: l'uno inferiore con calcare alberese e frammenti di altre rocce riferibili al Cretaceo; l'altro superiore con septarie (²) e rocce del Langhiano inferiore; distin-

(¹) A. Neviani. *Di un orizzonte a septarie nel Bolognese.* Boll. Soc. geol. it. anno II, fasc. 2°. Roma 1883.

(²) Avendo per ragioni di ufficio dovuto allontanarmi da Bologna, sono stato costretto sospendere lo studio, che avevo cominciato, nè so se potrò riprenderlo, sulle Baritine raccolte nelle citate septarie, prendo perciò questa occasione per pubblicare le poche osservazioni che ho potuto fare, e rendere così un piccolo contributo alla mineralogia del Bolognese.

I cristalli di Baritina da me raccolti sono oltre 70 (*), e si riportano a due forme ben distinte: l'una è data dal prisma primitivo quasi sempre scarso di modificazioni, l'altra da un prisma allungato nel senso del primo asse secondario, coordinata *y*, (orientazione del Müller), ed agli estremi si osservano modificazioni di numerose forme cristalline.

Dei primi ne ho raccolti pochi esemplari, ma cospicui per mole; il loro *habitus* è simile a quelli che si raccolgono nei giacimenti di Fëlsobanya, mi hanno offerto oltre alle facce *M* (110) e *P* (001) costitutive del prisma primitivo, anche le *a'* (011) e le *e'* (101). Sono bianco-lattei, con facce non sempre perfettamente piane, mostrano alle volte delle visibilissime poliedrie simili in tutto a quelle della Fluorina di Durham; ho trovati tali cristalli quasi sempre nelle septarie più grandi, e costantemente associati a Calcite in scalenoedri.

Numerosi sono i cristalli a prisma allungato; alcuni fra i più belli raggiungono i 6 cm. di lunghezza, per lo più sono terminati da una sola parte trovandosi coll'altra impiantati sulle pareti interne delle septarie; altri però essendo, direi quasi, adagiati per il lungo, sono completi ai due estremi; costantemente giallognoli, trasparentissimi, si accompagnano alla Calcite in romboedri inversi.

Il loro portamento è come quello delle baritine della Vernasca, che vengono ora diligentemente studiate dal dott. F. Sansoni (**).

(*) La maggior parte dei cristalli di Baritina qui descritti, e bellissimi saggi di Calcite a cespuglietti furono esposti, insieme ad altri minerali del Gabinetto mineralogico della R. Università di Bologna, alla Esposizione Nazionale di Torino. Vedi in proposito la pubblicazione del prof. L. Bombicci: *I quattro emiprismi bolognesi all'Esposizione nazionale di Torino del 1884* Estratto dai Numeri 180-182 della Gazzetta dell'Emilia. Bologna 1884.

(**) F. Sansoni, *Breve notizia sulla Barite di Vernasca.* Rendiconti del reale Ist. lomb. di sc. e lett. Ser. II, vol. XVII. fasc. III.

zione che devesi pure fare per le argille scagliose di monte S. Giovanni e monte Mauro.

Le dimensioni dei cristalli di monte Veglio variano assai; ne ho ricordati di 6 cm. in lunghezza, ve ne sono di quelli il cui asso maggiore è di pochi millimetri. Le facce sempre lucentissime si prestano benissimo alla misurazione goniometrica; alcune volte sono striate ed uno fra i più belli cristalli ha dei rilievi lanceolari isoorientati, simili a quelli che alle volte si vedono nei quarzi a tremie di Porretta e figurati nella 2ª ed. della *Mineralogia* del prof. Bombicci Vol. II, pag. 625, fig. 470. Tali rilievi ricordano colla loro apparenza il fenomeno della poliedria: ma secondo il prof. Bombicci ne differiscono intrinsecamente, potendo dipendere invece dall'essere attratte le particelle degli ultimi strati superficiali, e sollevate verso certi punti insieme all'*acqua madre* donde vanno separandosi, come sono attratte e sollevate le particelle liquide nei menischi concavi per effetto di capillarità.

Nello studio preliminare fatto, ho riscontrato — variamente associate fra loro — le facce riferibili

alle pinacoidi: h' (010), g' (100), P (001);
ai prismi verticali: M (110), h^3 (120);
al primo prisma orizzontale; e' (101);
ai secondi prismi orizzontali: a^2 (012), $a^{1/2}$ (021);
agli ottaedri: $b^{1/2}$ (111), $b^{1/2}$ $b^{1/4}$ g' (311).

Riguardo allo sviluppo delle facce debbo notare come sieno prevalenti le P e le g', vengono poi le M, piccolissime tranne poche eccezioni le h'.

In una sola e grossa septaria ho raccolto una ventina di splendidi cristalli tutti tabulari — 2 mm. circa di spessore — per prevalente sviluppo delle pinacoidi g'; questi cristalli terminati sempre da un solo estremo presentano le faccette delle seguenti forme cristalline:

$$P,\ g';\ M;\ a^2,\ a^{1/2}$$

Oltre questi cristalli di Baritina da me raccolti nel Bolognese, il sig. Amilcare dott. Lorenzini di Porretta, ne scoprì alcuni anni sono a Montese fra le screpolature della molassa della formazione tortoniana con Echinodermi. Sono una ventina di cristalli piuttosto piccoli, con abito assai vario e non sempre limpidi; ricchi di faccette, vi ho notato le seguenti 11 forme cristalline:

$$P,\ h',\ g';\ M,\ h^3;\ a',\ a^2,\ a^{1/2};\ e^1;\ b^{1/4},\ b^{1/2}:$$

con 9 combinazioni così:

$P\ \ g'\ \ e'$
$M\ \ h'\ \ a^2$
$P\ \ M\ \ b^1$
$P\ \ M\ \ a^2\ \ e'\ \ b^{1/2}$
$P\ \ M\ \ a'\ \ e'\ \ b^{1/2}$
$P\ \ g'\ \ M\ \ a^2\ \ e'\ \ b^{1/2}$
$P\ \ h'\ \ g'\ \ M\ \ a^2\ \ a^{1/2}\ \ e'\ \ b^{1/2}$
$h'\ \ g'\ \ M\ \ a^2\ \ a^{1/2}\ \ e'\ \ b^{1/2}\ \ b^{1/4}$
$h'\ \ g'\ \ M\ \ h^3\ \ a'\ \ a^2\ \ a^{1/2}\ \ e'\ \ b^{1/2}$

In escursioni posteriori ho trovato dei piccoli lembi poco alterati di rocce ben stratificate, che si accordano perfettamente con quelle notate al rio Maledetto: sono generalmente argille a frammenti nucleati spettanti alla categoria delle galestrine, che si alternano con straterelli di arenaria-macigno schistoide con Nemertiliti ecc. simili in tutto alle precedenti: tali lembi si trovano nella parte inferiore delle argille scagliose di monte Veglio e vengono sempre più a confermare la distinzione precedentemente da me stabilita.

Il prof. Capellini in una nota finale della citata Memoria sul cretaceo superiore ed il gruppo di Priabona, così ordina in serie discendente le rocce cretacee osservate nell'Apennino dell'Emilia.

Strati con Fucoidi, Nemertiliti, Palaeodictyon ecc. corrispondenti ai grès de Celles et Rébénac.

Strati con Inocerami dei dintorni di Montese corrispondenti al Senoniano inferiore.

Argille scagliose con avanzi di pietra forte e calcari marnosi con Ammoniti (dintorni di Porretta), corrispondenti al Turoniano superiore.

I cristalli di Calcite che a monte Veglio costantemente accompagnano quelli di Baritina sono ora scalenoedrici ora romboedrici; i primi semplici od elegantemente aggruppati a cespuglietti sono sempre bianco-lattei; i secondi di color giallognolo offrono costantemente il romboedro inverso $e'.(11\bar{1})$

Debbo qui ricordare una forma curiosa, e che credo non sia mai stata illustrata: sono tanti piccoli scaleonedri acutissimi, riuniti a fascetti, e ciascun fascio porta nel mezzo uno scalenoedro più grosso che sporge sopra gli altri ed è terminato dalle faccette di un romboedro ottuso; nella zona mediana poi evvi una linea limpidissima che appare nera risaltando sul rimanente bianco-opaco, e dà al tutto l'aspetto di un fascetto di bacchettini legati per traverso.

Io credo che il complesso si debba considerare come un prisma esagonale: abbiamo diffatti in alcuni giacimenti, come ad Andreasberg ed altrove dei prismi di Calcite, terminati da facce di romboedri più o meno ottusi, che sono bianco-lattei, con una zona limpida nel mezzo; questi gruppetti di monte Veglio rappresenterebbero quindi, secondo me, grossolanamente il meccanismo di formazione di un cristallo completo, alla stessa guisa che ad esempio nei Quarzi di Porretta troviamo dei cristalli a prisma esagonale bipiramidato, riuniti con isoorientazione, ed il loro insieme accenna a forme distorte diverse ma ben definite.

Argille scagliose grigie con *Acanthoceras Mantelli* Sow. corrispondenti al Cenomaniano, presso Rocca Corneta.

Nella valle del Samoggia di queste forme di rocce appartenenti al cretaceo ve ne sono, a quanto sembra, due sole; la prima l'ho già ricordata nel rio Maledetto ed a monte Veglio; la seconda trovasi forse anche nella parte profonda di monte Veglio, stando ai frammenti di rocce inclusi in quelle argille: ma certamente a monte Moscoso dove sono abbondanti lastre di arenaria micacea simile a quelle che si raccolgono a Montese ed in una vi ho trovato una piccola impronta di Inoceramo da riferirsi pure al tipo dell'*In. cardissoides* e che ho ceduto al Museo di geologia della R. Università di Bologna.

Passando dal rio Maledetto al rio Roncadella, altro piccolo torrentello, quasi parallelo al primo, e che sbocca nel Samoggia a valle del paesetto di Savigno Mercato; troviamo da prima un complesso di rocce che evidentemente è lo stesso di quello notato nel rio Maledetto, colla differenza però che qui non abbiamo più la serie così regolare che prima osservammo; le rocce si mostrano a lembi a quando a quando interrotti, ora apparentemente orizzontali, ora inclinati ad est, ora ad ovest: si comprende facilmente come queste rocce che facevano con quelle del rio Maledetto un tutt'uno, quando vennero sollevate dalle argille scagliose irrompenti, furono in parte lasciate intatte — in quanto al loro parallelismo — ma rovesciate nel loro complesso; in parte ridotte a frantumi più o meno grandi in guisa da non potervi più riconoscere nulla della primitiva stratificazione.

Nè solamente le rocce più antiche vennero in tal modo sconvolte, ma anche delle più recenti che alle prime sovraincombono, come le arenarie che si trovano nel detto rio Roncadella sotto Cà de' Brini e che si debbono riferire al Langhiano.

Sono queste arenarie divisibili in lastre di vario spessore, alle volte schistoidi, con diffusione di frustoli carbonizzati alla superficie, e con tracce di ambra talora a nucleetti rossastri riferibili alla varietà denominata *Schraufite*, talora giallo-miele simili alla *Walcowite*.

Questo giacimento fu scoperto nel 1879 dall'ingegnere Minelli Michelangelo e dal sig. Torquato Costa; il prof. Capellini avutane notizia, ne fece una comunicazione verbale all'Accademia

dei Lincei, come rilevasi dai Transunti serie III, vol. III, pag. 248.

Una roccia ambrifera, con frustoli carbonizzati identica a questa, ed in corrispondente posizione stratigrafica, per altro senza rovesciamento, fu trovata dal prof. Bombicci presso Carpineta, sulla destra del torrente Limentra, sottostante alla brecciola silicea ivi sviluppatissima; crede il prof. Bombicci che l'arenaria ambrifera con resti vegetali carbonizzati, di Scanello, sotto Loiano, sulla destra del torrente Savena, e di Riola presso Porretta, destra del fiume Reno, spettino ad una stessa contemporanea formazione.

Sezionando l'arenaria ove è contenuta l'ambra, il prof. Capellini mi fece osservare che molti nucleetti microscopici di questo minerale si trovano diffusi fra le particelle costituenti la roccia e contribuiscono a dare il color gialliccio alla superficie, specialmente in quegli strati dove mancano o sono scarse le particelle carboniose: io pure ho fatto delle sezioni e ho potuto notare che questi granellini esistono solo presso i piani superficiali di stratificazione, mentre lo spessore dello strato ne è privo, come pure vi mancano avanzi animali.

Delle altre formazioni terziarie, che si notano nella valle del Samoggia, nulla sarebbe da aggiungere a quanto conoscesi riguardo alla loro stratigrafia; avendo però raccolto alquanti fossili interessanti, credo opportuno di ricordare che a monte Veglio sulle marne bianche messiniane rinvenni fino dall'agosto 1881 uno strato di altre più grossolane con elementi verdi, fra i quali dominano dei ciottoletti serpentinosi; vi riscontrai una fauna abbastanza ricca per quantità di individui, ma fino ad ora povera di specie. Di ciò ne riferii per lettera al prof. Bombicci, il quale allora si occupava della geologia della provincia di Bologna, per la pubblicazione della guida promossa, per di lui iniziativa, dalla sessione bolognese del Club alpino italiano (').

Ecco il catalogo dei fossili raccolti e che ho passati al Museo di geologia di Bologna:

(') Club Alpino Italiano, *L'Apennino Bolognese*. Descrizioni e itinerari. Bologna 1881.

ECHINODERMI

Cl. ECHINOIDEA — Ord. SPATANGOIDEAE

Fam. CASSIDULIDAE

Gen. **Echinolampas** Gray. — *Ech. angulatus* Merian. — *Ech. angulatus* var.

Fam. SPATANGIDAE

Gen. **Spatangus** Klein. — *Sp.* cfr. *austriacus* Laube.
Gen. **Pericosmus** Ag. — *Per.* sp.

Abbastanza frequenti sono gli Echinodermi in questo giacimento, ma disgraziatamente mal conservati: ho raccolto solo otto esemplari interi e numerosi frammenti. La specie più comune è l'*Echinolampas angulatus* Merian.

Ho confrontato i miei esemplari colle figure date dal Loriol (¹) e con quelli determinati dallo stesso autore e ceduti al Museo di geologia bolognese. Due esemplari e molti frammenti corrispondono per forma alle fig. 9,9a, pl. II op. cit.: quantunque un po' più depressi. Tre individui più piccoli dei precedenti si accordano per forma e dimensione all'esemplare figurato ai n. 6, 6a, pl. II op. cit.

Ho attribuito al gen. *Pericosmus* due esemplari, nei quali mancano però dei caratteri specifici ben spiccati: si potrebbero confrontare colle figure del *Per. callosus* Manz. date dal Dott. Manzoni, l'uno colle fig. 4-7, tav. I; l'altro colle fig. 8, 9, tav. II. *Echin. foss. dello Schlier delle colline di Bologna.* Wien 1878.

Riferisco poi dubitativamente allo *Spatangus austriacus* Laube un esemplare, del quale è conservata solo la faccia actinale. Le dimensioni e la forma corrispondono colla fig. 14, tav. II data dal dott. Manzoni nella citata Memoria.

(¹) De Loriol et Canavari. *Description des Échinides fossiles des environs de Camerino.* Soc. de Phys. et Hist. Nat. de Genève T. XXVIII. Genève 1882.

MALACOSCOLICI

Cl. BRACHIOPODA — Ord. ARTICULATA

Fam. **TEREBRATULIDAE**

Gen. **Terebratula** Brug. — *T. miocenica* Micht. — *T.* cfr. *sinuosa* David.

Dei fossili che si riscontrano in questi strati i Brachiopodi sono i meglio conservati e nello stesso tempo i più numerosi. Della *T. sinuosa* David ne ho raccolto un solo esemplare: della *T. miocenica* Micht. sonvene centinaia di individui; di quest'ultima specie se ne hanno di varie forme, e cioè alcune sono simmetriche, altre si mostrano oblique sia a destra che a sinistra; forse tale distorsione devesi a compressione subìta dalla roccia; alcune volte sono vuote e si può così osservare l'apparecchio apofisario.

MOLLUSCHI

Cl. LAMELLIBRANCHIATA — Ord. ASIPHONIATA

Fam. **OSTREIDAE**

Gen. **Ostrea** Lin. — *Ost.* sp.

Cl. GASTEROPODA — Ord. PROSOBRANCHIATA

Fam. **TROCHIDAE**

Gen. **Trochus** Lin. — *Tr.* sp.

Fam. **CONIDAE**

Gen. **Conus** Lin. — *C.* cfr. *Puschi*

Fam. **DOLIIDAE**

Gen. **Cassis** Lk. — *Cas. intermedia* Bors. — *Cas.* sp.
Gen. **Cassidaria** Lk. — *Cass. tyrrhena* Chemn.

I Molluschi sono rappresentati quasi esclusivamente da soli modelli interni, e sono così mal conservati che solo due esemplari ho potuto determinare con precisione; di altri ne ho riferito dubitativamente, molti non meritano citazione.

VERTEBRATI

Cl. PISCES — Ord. PLAGIOSTOMI

Fam. **LAMNIDAE**

Gen. **Lamna** Cuv. — *L.* cfr. *Bronni* Ag.
Gen. **Oxyrhina** L. Ag. — *Ox.* cfr. *xiphodon* Ag. — *Ox.* cfr. *Desorii* Ag.

I numerosi esemplari di denti raccolti mancano tutti di radice, non avendo quindi potuto fare una rigorosa determinazione specifica, ho esposto dubitativamente quella data.

Delle formazioni plioceniche debbo ricordare due fossili che ho raccolto, l'uno nelle argille sabbiose di S. Lorenzo in Colle, l'altro nelle sabbie gialle di monte Veglio.

Cercando nelle argille sabbiose Foraminiferi ed altri fossili minuti, m'imbattei in molti pezzetti calcarei di due forme ben distinte; gli uni credei poterli riferire ad avanzi di un Asteride, gli altri mi rimasero per alquanto tempo ignoti; fino a che venni a riconoscerli per *vertebre ambulacrali di un Ofiuroide*; allora argomentai subito che gli altri pezzetti dovevano far parte della Ofiura stessa, giacchè qui si trattava senza dubbio degli avanzi di un solo esemplare, avendoli isolati tutti da un po' di argilla contenuta in una sola valva di *Isocardia cor.* L.

Il voler riferire quegli avanzi a qualche parte ben determinata del corpo dell'Ofiura era cosa difficile, però avendo con molta pazienza confrontato quei resti fossili con Ofiure viventi e

con figure date da qualche autore potei determinare il posto relativo di alcuni fra i principali.

Io non credevo che nel pliocene italiano fossero stati trovati avanzi di Ofiuroidi, venni però a conoscere che in una galleria di Majolungo nella Calabria citeriore ([1]), scavata nelle argille turchine, era stata trovata l'unica Ofiura fossile terziaria conosciuta in Italia, attribuita dubitativamente dal prof. Pavesi alla *Ophioderma lacertosa* Quenst. ([2]). Confrontati i pezzetti trovati colle piastre calcaree di un esemplare di questo Ofiuroide vivente, non potei notare la corrispondenza di neppure uno di essi, onde sono certo che, se la determinazione data all'Ofiuroide di Majolungo è esatta, la mia specie non è stata da altri trovata.

Ecco quanto ho potuto determinare confrontando i lavori del Lyman, del Ludwig e del Pohlig.

Alcuni pezzetti appartengono certamente alle braccia; e prima di tutto ricorderò da oltre *cinquanta vertebre ambulacrali*, dove sono distinte tutte le parti, quali ad es. la base dei tentacoli, gli umboni e le cavità articolari, le fossette per la inserzione dei muscoli intervertebrali inferiori e superiori, le incisure per i canali inferiori e superiori del braccio.

Alcune *placche laterali delle braccia*, sono piccole piastrine ricurve, liscie esternamente, rugose internamente per l'inserzione dei muscoli. I due margini superiore ed inferiore ed anche quello interno sono lisci, l'esterno presenta due incavature per l'articolazione dei radioli.

Alquanti *radioli* molto piccoli, conico-schiacciati lateralmente, alla base arrotondati, corrispondono per grossezza e forma all'incavo delle piastre laterali. Credo sia questo un buon carattere per distinguere questi radioli di Ofiuroidi da quelli di Echinodermi, giacchè questi ultimi hanno alla base un rigonfiamento ed una fossetta glenoidale rotonda per l'articolazione coi tubercoli dell'Echino.

([1]) Salmoiraghi F. *Sulla galleria abbandonata di Majolungo in Calabria citeriore.* Boll. soc. geol. it. anno II, fasc. 2°. Roma 1883.

([2]) Il Lyman riduce al gen. *Ophiura (O. laevis)* la specie *O. lacertosa* che il Müller et Troschel avevano riferito all'*Ophioderma longicauda* Ag.

Un frammento del *secondo pezzo ambulacrale* che forma la così detta *impalcatura boccale*, col forame che segna il punto d'ingresso del ramo acquifero per il 1° e 2° pedicello boccale.

Dei molti altri pezzetti che ho isolato non sono ancora riescito a trovare il posto di loro riferimento; uno però mi sembra possa rapportarsi al *primo scudo ventrale*, rassomigliandosi grandemente a quello della vivente *Ophioderma longicauda* Ag.

Alcuni altri pezzetti triangolari grossi con rilievi laterali e granulazioni dorsali, sembrano *placche laterali del disco*; si potrebbero quindi riferire ad una di quelle forme di Ofiure che fanno passaggio alle Asterie, e cioè potrebbe appartenere al gruppo degli *Astrophiton* o dei *Stellaster* dove queste placche marginali in doppia serie sono ben marcate.

Essendo ora privo di lavori su questa classe di animali non posso entrare in discussioni sulla determinazione sì generica che specifica, e mi basta per ora avere accennato a quanto ho potuto riscontrare con certezza.

Nelle sabbie gialle plioceniche di monte Veglio raccolsi l'*Adeorbis supranitidus* S. Wood, che non era ancora stata trovata presso noi. Ne rinvenni quattro esemplari che mi furono cortesemente determinati dal dott. Ludovico Foresti. Stante la rarità di detta specie ne riporto la diagnosi data dal Wood [1]:

Cl. GASTEROPODA — Ord. PROSOBRANCHIATA

Fam. **TROCHIDAE**

Gen. **Adeorbis** S. Wood — *A. Supranitidus*. S. Wood 1848

A Testa depressa, minuta, supranitida, laevigata, polita, carinata, aliquando tricarinata, anfractibus 3-4, *convexis aut cylindraceis; prope suturam subcanaliculatis; umbilico magno, aperto et rugose striato.*

Il Wood cita questa specie come frequente nel Crag di Sutton.

(1) S. Wood, *Crag Mollusca*. Paleontographical Society, vol. I, tav. XV fig. 5 a, b. Londra 1848.

I miei esemplari, hanno solamente tre anfratti convessi, sono anch'essi canalicolati presso alla sutura, ma mostrano una carena alla base della spirale: varietà ricordata dal Wood come la più rimarchevole a Sutton.

Riassumo nel seguente quadro tutte le formazioni conosciute nella valle del Samoggia, segnando per ciascuna oltre alle singole località di detta vallata anche i luoghi principali fuori di essa.

CRETACEO	Senoniano inferiore o Cognaciano	*Argille scagliose* di monte Moseoso con *Inocerami*. Parte più profonda delle *Argille scagliose* di monte Veglio?	Strati con Inocerami (*In. subcardissoides* ed altre specie) dei dintorni di Montese.
	Daniano	*Arenarie e marne con Fucoidi Nemertiliti* ecc. del rio Maledetto Lembi conservati fra le *argille scagliose* di monte Veglio.	Strati con *Palaeodictyon*, *Ptychodus* etc. (*corr. al Grès de Celles et Rébénac*) di Montese e dei monti della Riva.
OLIGOCENE	Bartoniano	*Calcari con Orbitoidi* e rocce concomitanti del rio Maledetto.	(*Strati di Priabona*) monti della Riva, Cupolino di Scaffajolo, Granaglione.
MIOCENE	Langhiano	*Argille scagliose con septarie* di monte Veglio, monte S. Giovanni o monte Mauro.	Monte Paderno.
		Mollasse marnose con Fucoidi di Tiola, monte Ombraro, Tolè ecc.	Sasso, S. Maria Vigliana, Zocca ecc.
		Arenarie schistoidi con particelle carboniose e nuclcetti di Ambra del rio Roncadella.	Scanello, Montilocchi, Bibulano. Carpineta ecc.
	Messiniano	*Marne biancastre con Globigerine, Aturie* ecc. di monte Veglio, monte Avezzano e Tiola.	Casalecchio, M^e^ della Guardia, M^e^ Paderno ecc.
		Marne verdastre arenacee con terebratule, echini, denti di pesci ecc. in M^e^ Veglio, rio Paraviero e S^t^ Michele.	M^e^ Paderno.
PLIOCENE	Astiano	*Sabbie argillose turchine, sabbie gialle e conglomerato superio e* di Pradalbino, S. Lorenzo, M^e^ Biancano, Zappolino ecc.	M^e^ Avezzano, Mongardino, Sabbiuno, M. Mario, Riosto, Fiagnano ecc.
QUATERNARIO	Sahariano	*Sabbie e conglomerati con ciottoli silicei a foraminifere* ecc. di Bellaria, Bazzano e Pragatto.	Gaibola, Osservanza, Ronzano, Croara ecc.

Catanzaro, 15 dicembre 1885

ADUNANZA GENERALE
tenuta in Milano il 21 dicembre 1884.

Presidenza STOPPANI; presenti i Socî: ALESSANDRI, BALESTRA, BERTI (di Bologna), CAPELLINI, CATTANEO, FORNASINI, LEVI, MERCALLI, NICOLIS, OMBONI, PARONA, RIVA-PALAZZI, SALMOJRAGHI, SECCO, TARAMELLI ed il sottoscritto vice-Segretario.

Hanno giustificato la loro assenza i Socî: BOTTI, DENZA, FORESTI, MELI, MENEGHINI, NEGRI, TONI e ZIENKOWICZ.

L' adunanza è aperta al tocco.

Il Presidente, aprendo la seduta, propone d' inviare un telegramma di congratulazione al prof. Meneghini, che fu il primo Presidente della Società, in occasione del suo cinquantesimo anno d' insegnamento. Il telegramma viene approvato e spedito fra gli unanimi applausi.

Informa poscia i convenuti sulle pratiche fatte col massimo zelo dal Socio Baretti, coadiuvato dal Socio Portis, per la seduta estiva che doveva aver luogo nello scorso settembre a Torino e che non ebbe effetto in causa delle condizioni sanitarie. L'Assemblea, riconoscente, prega la Presidenza a voler comunicare al prof. Baretti i suoi ringraziamenti cordiali.

Partecipa quindi che il r. Ministero di agricoltura, industria e commercio ha accordato alla Società un sussidio di lire mille, e legge la nobile lettera con cui S. E. il signor ministro Grimaldi accompagnava l'offerta. Dice che, fattosi interprete di tutta la Società, rispose subito esprimendone i sentimenti della più viva gratitudine, e conclude ringraziando il prof. Capellini, che fu il primo ad interessarsi per ottenere questo ajuto, e l'on. Berti, già ministro di agricoltura e commercio, il quale, nella seduta di Fabriano rispondendo a Capellini e a Sella, si mostrò animato dai migliori intendimenti verso la Società e le promise il suo patrocinio.

Gli astanti, plaudendo alle parole del Presidente, lo incaricano di porgere ancora una volta a S. E. il ministro Grimaldi i più sentiti atti di grazie a nome della Società, riunita in Assemblea generale. Quanto alle lire mille, la Società delibera che sieno interamente destinate a supplire in parte alle spese per la pubblicazione del volume dedicato a Q. Sella.

CAPELLINI, grato alle gentili espressioni del Presidente, lo ringrazia per aver condotto a buon esito le trattative iniziate da lui.

Il Presidente annunzia la perdita del Socio march. Filippo Gianfilippi di Verona, morto il 3 novembre a Bardolino.

Il vice-Segretario BASSANI comunica gli omaggi pervenuti alla Società:

A. GOIRAN, *Specimen morphologiae vegetalis etc.* — E. NICOLIS, *Oligocene e miocene nel sistema del monte Baldo.* — *Idrografia sotterranea nell' alta pianura Veronese.* — C. NEGRI, *Analisi dell' acqua del Basso Acquar e di altre che si trovano in relazione con essa.* (Dono del Socio E. Nicolis). — R. MELI, *Molluschi terrestri e d' acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma.* — Id. *Bibliografia riguardante le acque potabili e minerali della Provincia di Roma.* — G. TUCCIMEI, *Sulla costituzione geologica del colle Esquilino in Roma.* — F. AMICI BEY, *L'Égypte ancienne et moderne et son dernier recensement.* — LAIS, *La luce crepuscolare dell'anno* 1884; *Grandini e nevi del clima romano.* — A. TOMMASI, *Sulle rocce schistose e clastiche inferiori all'Infralias, nel gruppo della Verruca.* — FR. BASSANI, *Ueber zwei Fische aus der Kreide des Monte S. Agata im Görzischen.* — L. CHIMINELLI, *Gite e peregrinazioni alle principali stazioni mediche italiane idrologiche e climatiche.* — A. S. LEVI, *Relazione del Gabinetto mineralogico, litologico e paleontologico di proprietà Adolfo Scander Levi.* — MUNICIPIO DI BIELLA, *In memoria di Quintino Sella* (con invito di concorrere alle spese pel monumento da erigersi a Quintino Sella in Biella). — ACCADEMIA DE' LINCEI, *Transunti.* — COMITÈ GÉOLOGIQUE DE ST. PÉTERSBOURG, *Bulletin et Mémoires.* — DIREZIONE DEL COMITATO GEOLOGICO DI BUKAREST, *Anuarulŭ Biuroului Geologicŭ*, *n.* 1. — SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA, *Bollettino.*

Si approva il seguente bilancio consuntivo per l'anno 1883, firmato dal Tesoriere e presentato dal Consiglio direttivo.

CONTO CONSU[N]

ATTIVO

Eccedenza attiva del conto 1882	L.	369	79
Frutti di lire 40 di rendita 5 %	»	34	7?
Quote di 195 soci pel 1883.	»	2925	00
Vendita di bollettini arretrati del 1882.	»	30	00
Interesse del 2 $^{1}/_{4}$ % sulle somme versate dal Tesoriere alla Banca Romana (1)	»	46	54
	L.	3406	05

Residui Attivi

Quote di num. 14 Soci . . . . L. 210.00 (2)

(1) L'interesse corrisposto dalla Banca Romana è computato sulle somme effettivament[e] versate dal tesoriere, come risulta dallo stato di cassa approvato nella riunione del Consiglio nel quale non figurano talune entrate e spese del 1883 riscosse e pagate nel 1884 e figurano invece dei residui attivi e passivi del 1882. Il riassunto del detto stato di cassa è [il] seguente:

In cassa al 31 dicembre 1882	L.	1747. 00
Versamenti fatti alla Banca Romana dal tesoriere	»	2034. 72
	L.	3781. 72
Chèques rilasciati sulla Banca stessa	»	2282. 96
	L.	1498. 76
Interesse del 2 $^{1}/_{4}$ %	»	46. 54
In cassa al 31 dicembre 1883	L.	1545. 30

(2) Dei 14 Soci morosi, due pagarono dopo l'approvazione del conto, gli altri so[no] tuttora morosi malgrado ripetuti inviti: 1° Bocci Icilio, 2° Brazzà, 3° Bellardi, 4° De Ste[-]fani Stefano, 5° Gamba, 6° Goiran, 7° Macchia, 8° Mariani, 9° Rossi Silvio, 10° Ruffoni, 11° Sil[-]vestri, 12° Tisi.

TIVO DEL 1883

PASSIVO

Pel 1° num. del Bollettino alla tipografia Salviucci . . .	L.	270	00
Alla tipografia Fava e Saragnani per stampe, circolari ecc.	»	150	00
Alla tipografia Wenk pei diplomi dei soci	»	230	00
Pel num. 2° del Bollettino alla tipografia Salviucci . . .	»	804	00
Alla litografia Salomone e Bruno per tavole	»	138	30
Alla litografia Danesi per tavole	»	53	00
Pel 3° num. del Bollettino alla tipografia Salviucci . . .	»	346	50
Alla litografia Paris per tavole.	»	45	40
Al tesoriere per spese, come da suo conto	»	14	05
Al segretario per spese, come da suo conto	»	123	28
Al vice segretario per spese, come da suo conto. . . .	»	110	61
All'archivista per spese, come da suo conto	»	51	91
Prelevate dall'entrata ordinaria a complemento del rinvestimento in rendita di quote di soci perpetui ([3]) . . .	»	45	45
	L.	2382	50

([3]) Dallo stato di cassa del 1882 risultava che in cassa esistevano lire 264. 80 residuo di quote di soci perpetui della gestione Pantanelli e lire 400 quote dei soci perpetui Silvani e Delaire. Nel 1883 furono versate altre lire 200 dal nuovo socio Hughes. Vi erano quindi lire 864. 80 colle quali secondo prescrive lo Statuto, sono state acquistate lire 50 di rendita 5 % aggiungendovi lire 45. 45 che si sono prelevate dall'entrata ordinaria. In tal guisa la Società possiede lire 90 di rendita 5 %.

RIASSSUNTO

Attivo.	L.	3406. 05
Passivo	»	2382. 50
Eccedenza attiva . . .	L.	1023. 55

Approvato dalla Società nell'adunanza 21 dicembre 1884.

Roma 25 giugno 1884.

Il Presidente
Antonio Stoppani

Il Tesoriere
Tommaso Tittoni

Sono ammessi a nuovi Socî i signori dott. Pietro Bargagli e prof. Domenico Lovisato, proposti da Capellini e Meli; ing. David Levat e ing. Aroldo Schneider, proposti da Giordano e Demarchi; dott. Giuseppe Vittorio Biagi, proposto da Fornasini e Foresti; signor Giuseppe Brogi Reale, proposto da Simoni e Fornasini; dott. Federico Sacco, proposto da Baretti e Portis; dott. Omero Gobbani, proposto da Meli e Verri; ing. Giovanni Cadolini, proposto da Tittoni e Meli.

Quanto ai Socî morosi, l'Assemblea, riportandosi anche alle determinazioni prese nell'adunanza 6 aprile anno corrente, delibera che i Socî i quali non hanno ancora pagato la quota per l'anno 1883 sieno avvertiti, con lettera chiusa, che, ov' essi non soddisfacciano subito all'impegno assunto, sarà loro sospeso l'invio degli *Atti* ed il loro nome verrà stampato sulla copertina del *Bollettino*. Quelli che non hanno ancora versato la tassa pel 1884 saranno invitati, con circolare aperta, a farlo colla maggiore sollecitudine.

Si stabilisce di accettare il cambio del *Bollettino* colla Società geografica italiana e col Comitato geologico di St. Pétersbourg e di fare omaggio delle pubblicazioni sociali all' i. r. Istituto geologico di Vienna ed alle Società geologiche di Francia, di Londra e di Berlino.

Il Presidente comunica la domanda del Socio Levi, il quale chiede il permesso di fregiare il suo Gabinetto mineralogico, geologico e paleontologico collo stemma della Società geologica italiana: domanda che fu già presentata nella seduta 6 aprile decorso e la cui decisione fu rimandata all' adunanza estiva.

Dopo matura discussione, alla quale prendono parte Stoppani, Omboni, Balestra, Salmojraghi, Capellini, Cattaneo, Secco e Bassani, e durante la quale il Socio Levi si ritira volontariamente dalla sala, è approvato ad unanimità l' ordine del giorno Cattaneo, che viene letto al petente:

« L'Assemblea è spiacente di non poter deliberare in merito alla domanda del Socio Levi, in quanto non c' è articolo dello Statuto sociale che autorizzi la Società ad accordare l' uso del timbro o stemma sociale ai Socî privatamente ».

Il Presidente partecipa le deliberazioni prese dal Consiglio direttivo relativamente alla pubblicazione del volume dedicato a

Quintino Sella. Il volume in corso si chiuderà col fascicolo II per serbare maggior copia di lavori al volume IV, dedicato a Sella. Questo volume non verrà pubblicato a fascicoli, ma intero; uscirà alla fine del 1885 e conterrà le Memorie presentate nell'adunanza odierna e quelle comunicate nell'adunanza invernale dell'anno prossimo.

L'Assemblea, unanime, accetta le deliberazioni del Consiglio. E, sulla proposta del Socio Capellini, determina che, pel volume IV, oltre il numero ordinario di copie, si facciano tirare 150 esemplari distinti.

Il vice-Segretario Bassani legge il titolo delle Memorie presentate alla Presidenza ed accettate per l'inserzione nel volume IV:

1. A. Tommasi — *Note paleontologiche.*

2. C. F. Parona ed E. Nicolis — *Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona.*

3. Fr. Bassani — *Sull' età degli strati a pesci di Castellavazzo, nel Bellunese.*

4. C. Fornasini — *Textularina fossile nella marna miocenica di Val di Savena, presso Bologna.*

5. L. Foresti — *Nota sul Pecten histrix Doderlein-Meli.*

6. T. Tittoni — *Carta geologica dei dintorni di S. Severa (accompagnata da Relazione).*

7. T. Taramelli — *Note sulla geologia del bacino verbano.*

8. D. Pantanelli — *Il crétaceo di Montese.*

9. A. Verri — *Sulla geologia dell' Umbria, applicata ai materiali da costruzione.*

10. A. Cattaneo e P. Ferrari — *Memoria sulla galleria di scolo nella miniera di Monteponi e bacino dell' Iglesiente* (stata promossa da Quintino Sella all' epoca della vendita di detta miniera).

11. Ulderigo Botti — *Puglia e Calabria* - Schizzo geologico.

12. G. Riva-Palazzi — *La geologia e gli studi geografici.*

13. F. Salmojraghi — *Illustrazione delle piramidi glaciali di Zone.*

Taramelli, Nicolis, Parona e Riva-Palazzi comunicano il sunto dei loro lavori (n.[i] 7, 2 e 12 dell' elenco suesposto):

T. Taramelli — *Note sulla geologia del bacino verbano, con due tavole colorate e profili geologici.*

Raccolti i dati più importanti sulla topografia del bacino idrografico del Ticino, espongo le serie dei terreni, che lo costituiscono, quale risulta dai lavori degli altri geologi e dalle mie proprie osservazioni sopra buona parte dell'area considerata. Tali terreni, per sommi capi, si riducono ai seguenti:

a) Gneiss centrale o di Antigorio.

b) Zona dei gneiss recenti, dei micascisti, delle sericiti, con granito al Gottardo ed a Baveno-Montorfano.

c) Zone delle rocce granatifere, dei calcari saccaroidi, delle anfiboliti e sieniti, delle serpentine.

d) Scisti di Losone (presso Locarno) ed altri equivalenti del Verrucano.

e) Formazioni porfiriche.

f) Terreni triasici, infraliasici e giuresi.

g) Creta ed eocene.

h) Miocene.

i) Pliocene.

j) Quaternario e postglaciale.

La serie quindi è abbastanza completa per offrirmi occasione di frequenti confronti colle regioni finitime, piemontesi, lombarde e del versante svizzero; i quali confronti, in specie pei terreni protozoici e paleozoici sono uno degli intenti principali di questo lavoro. Siccome poi ebbi opportunità di esaminare con qualche maggiore dettaglio la regione sulla sinistra del lago tra Luino, Baveno e Brinzio, così di questa espongo una carta più dettagliata, in scala di 1: 50000, quale materiale di una carta geologica della Lombardia, da rilevarsi col sussidio delle esistenti, quando anche di questa regione si possiederà una carta topografica a curve quotate.

Chiudo il mio lavoro con una ricerca sull' origine del bacino lacustre verbano e sui rapporti tectonici tra la regione nominata ed il restante del bacino padano.

C. F. Parona ed E. Nicolis — *Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona.*

Il nostro lavoro si divide in due parti: nella prima esaminiamo la natura dei varî terreni giuresi superiori, loro rapporti stratigrafici reciproci e la età corrispondente: nella seconda de-

scriviamo i fossili che raccogliemmo in numerose e nuove località fossilifere.

Il primo capitolo della prima parte è riservato all'esame delle aree occupate del Giura superiore nel sistema Baldense e in quello dei Lessini, della relazione stretta fra la natura delle rocce e la orografia, specialmente in raffronto coi terreni giuresi più antichi e coi cretacei: si accenna anche alle varie forme litologiche, nonchè alle varietà dei marmi inclusi in questi terreni. Nel secondo capitolo, dopo aver ricordato le scoperte, fatte precedentemente da altri, di tracce del piano a *Peltoc. transversarium* (oxfordiano) nelle prealpi veronesi, ne diamo i caratteri petrografici e paleontologici, constatiamo la sua potenza ed estensione maggiore di quella che dapprima si credeva e il suo passaggio graduato litologico e di fauna al piano sovrastante ad *Aspid. acanthicum*. Lo studio di questo piano kimmeridiano, esteso ancora più lungamente del precedente nella nostra regione e nel resto del Veneto occidentale, si avvantaggiò per le nostre ricerche; perchè per esse potemmo constatare la esistenza della zona inferiore caratterizzata dalla *Oppelia tenuilobata*, prima d'ora sconosciuta per i depositi prealpini. Passiamo quindi a parlare del titonico, noto finora come piano unico, sotto la denominazione di *Diphyakalk*; ne descriviamo il suo duplice aspetto, a calcari rossi inferiori ed a calcari bianchi superiori, analoghi questi al *biancone*; dimostriamo che a questa divisione litologica e stratigrafica corrisponde anche una diversità nelle faune corrispondenti, di modo che fummo condotti a riconoscere nei primi i rappresentanti del titonico inferiore e nei secondi del superiore: notiamo però il fatto assai interessante che la fauna degli strati recenti, per noi quasi completamente nuova, è costituita da forme (cefalopodi) proprie al titonico superiore di Stramberg e da forme (bivalvi, brachiopodi) del titonico inferiore di Rogognik. Nel terzo capitolo, ad illustrazione della serie stratigrafica ora riassunta, diamo una particolareggiata descrizione dei profili accuratamente rilevati in varî punti della provincia veronese, specialmente in corrispondenza delle località fossilifere.

La seconda parte è pure divisa in tre capitoli; il primo contiene delle considerazioni risguardanti specialmente la distribuzione

geografica, nelle province mediterranee e in quelle dell'Europa centrale, di oltre 80 specie, che compongono le faune oxfordiane e la descrizione delle singole specie. Nel secondo diamo qualche cenno descrittivo delle 20 specie raccolte nel piano ad *Aspidoc. acanthicum*; nel terzo capitolo presentiamo le descrizioni di oltre 80 specie costituenti la fauna titoniana, premettendo qualche considerazione sui generi e sulle forme più interessanti e un quadro comparativo, nel quale sono dimostrati graficamente i rapporti, che la nostra fauna ha colle altre contemporanee delle varie regioni delle province mediterranee. La maggior parte delle forme delle tre faune spettano a specie note; non mancano del resto parecchie specie nuove, delle quali colle diagnosi presentiamo anche le figure.

Riva-Palazzi — *La geologia e gli studî geografici.* Scopo di questo lavoro è di richiamare l'attenzione dei geologi sulla importanza che hanno per gli studî geografici ed affini i rapporti esistenti fra l'orografia, gli altri caratteri del suolo, e la sua costituzione geologica, e di mettere ad evidenza il sussidio che l'opera dei geologi può recare al progresso della geografia, quando questi nel campo delle loro ricerche vogliano comprendere anche lo studio di questi rapporti.

Fatto un breve cenno della insufficienza dei metodi attualmente in uso per lo studio e per l'insegnamento della geografia, e della mancanza che ancora si lamenta per molte parti del nostro territorio di dati geologici sufficienti per una esatta descrizione della sua orografia; si dànno alcuni esempi circa al modo con cui dall'esame delle condizioni geologiche del suolo si possono trarre deduzioni importanti per la descrizione e per taluni rami di scienza che hanno per fondamento lo studio del terreno.

Questi esempî si riferiscono alla regione Alpina Francese, alla Valle Padana ed all'Italia centrale. Fra le deduzioni si è dato una parte prevalente a quelle d'indole militare, in considerazione che le operazioni di grossi eserciti obbligano a tener conto di tutti i caratteri del suolo che hanno rapporto colle necessità della vita, e permettono quindi di porne in rilievo le condizioni di interesse generale.

La Memoria si chiude con un breve cenno del modo che

parrebbe conveniente a seguirsi dai singoli geologi nei loro studî e nei loro scritti per favorire l' utilizzamento dei materiali da essi raccolti nello scopo sopra accennato.

Il Presidente proclama l'esito della votazione per la nomina del vice-Presidente e dei quattro Consiglieri, giusta il verbale di scrutinio presentato dai Socî Fornasini e Parona, scelti in sul principio della seduta a scrutatori.

Votanti per lettera 100; votanti presenti 3: complessivamente 103.

Riescono eletti:

Prof. Giovanni Capellini a Vice-Presidente.
Ing. Francesco Molon
Prof. Guglielmo Guiscardi
Ing. Nicolò Pellati
Ing. Ettore Mattirolo
} a Consiglieri.

Capellini propone un voto di ringraziamento all'attuale Presidente Stoppani. La Società applaude ed approva.

Il Presidente si dichiara grato a questa pubblica testimonianza di stima.

L'adunanza è sciolta alle ore 3 $^1/_2$ pom.

Fr. Bassani, Vice-Segretario.

Rettifica. — Nell' elenco dei Socî fondatori della Società, stampato nella nota a piedi della pag. 72 del vol. III° (1883) del Bollettino, deve aggiungersi il nome del Socio Ing. Enrico Niccoli, che venne omesso per dimenticanza, che trovasi però nella lista pubblicata a pag. 7 nel 1° fascicolo del Bollettino (1882).

Indice del volume III.

Roma Lit. Bruno e Salomone

INDICE